247

RIVISTA MARITTIMA
Estratto dai fascicoli di maggio e luglio 1902.

C. SUPINO

LA NAVIGAZIONE INTERNA

IN RELAZIONE AGLI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA L. CECCHINI

1902

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA
Legato Anselmi
OA. - b -
1109

RIVISTA MARITTIMA
Estratto dal fascicolo di maggio 1902.

C. SUPINO

LA NAVIGAZIONE INTERNA

IN RELAZIONE AGLI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO

FATA ASPERA RUMPES

ROMA
TIPOGRAFIA DITTA L. CECCHINI
1902

PROVINCIA DI TORINO
BIBLIOTECA

La navigazione interna, cioè quella che si esercita sulle vie acquee, che scorrono dentro terra, ha costituito, dai tempi più antichi e per molti secoli fino al primo terzo del secolo XIX, il mezzo di trasporto più facile, più progredito e più importante presso tutti i popoli civili. Ma dopo il 1830, col sorgere delle ferrovie, le comunicazioni interne per acqua cominciarono a decadere, e furono completamente trascurate, nell'idea che esse avessero fatto per sempre il loro tempo, e che dovessero scomparire di fronte allo sviluppo trionfale delle strade ferrate. E questa opinione predomina tuttora nella grande maggioranza degli economisti, degli scrittori tecnici e degli uomini pratici. Se non che i perfezionamenti sensibilissimi, arrecati di recente alla via, al veicolo e alla forza motrice anche nella navigazione interna, hanno d'altro lato fatto sorgere un manipolo di sostenitori entusiasti di questo mezzo di trasporto, i quali vorrebbero veder penetrare le navi in ogni parte del paese, valendosi dei corsi d'aqua esistenti o aprendone dei nuovi. Di fronte al disprezzo degli uni e all'entusiasmo eccessivo degli altri sta, non quella soluzione media, verso cui inclinano con tanta facilità gli spiriti fiacchi o semplicemente troppo concilianti, ma un problema delicatissimo, relativo al posto, che compete alla navigazione interna nel sistema generale dei mezzi di trasporto di un paese. Ed il problema non può risolversi che ricercando accuratamente in quali condizioni, per quali merci, per quali intensità di traffico e per quali distanze i trasporti per acqua abbiano una decisa superiorità; in quali casi essi debbano necessariamente cedere il passo alle altre vie di comunicazione, quando possano invece lottare contro di quelle e vincere, o quando, in fine, sieno in grado di dare ad esse un aiuto efficacissimo, con vantaggio evidente per la prosperità economica della nazione. Nè può dirsi che il problema abbia soltanto un' importanza teorica, perchè la sua soluzione interessa, anzi, al mas-

simo grado anche il nostro paese, il quale, dotato com' è di corsi d'acqua naturali ed artificiali, ora assai trascurati o lasciati quasi inoperosi, ha bisogno di apprezzare al giusto valore la loro importanza e di conoscere come essi possano venire utilizzati, rivolgendo a benefizio di intere regioni una ricchezza in questo momento appena latente.

I.

Le vie d'acqua che scorrono dentro terra possono essere naturali od artificiali.

Le prime comprendono: 1) i mari interni, i laghi e i fiumi, i quali tutti sono navigabili di solito con bastimenti speciali, sempre un po' differenti da quelli che solcano gli oceani; 2) le bocche di fiumi e i bracci di mare, che permettono la penetrazione della navigazione marittima nell' interno di alcune regioni.

Le seconde conprendono: 1) i canali interni, che allungano un corso d' acqua naturale, superando ostacoli altrimenti insormontabili dalla navigazione, o che uniscono tra loro fiumi, laghi e bracci di mare separati, o che stabiliscono una via navigabile in regioni dove non esistevano corsi d' acqua; 2) i canali marittimi, che entrano dentro terra e che hanno per iscopo di rendere accessibili ai grandi bastimenti certe città interne, le quali divengono porti di mare; 3) i canali marittimi, che congiungono due mari per abbreviare i viaggi oceanici. Di queste tre categorie di canali, però, noi non consideriamo che le due prime, giacchè crediamo, contro l' opinione del Jeans, che quelli della terza, per il loro carattere internazionale e per lo scopo, che si prefiggono, di render più breve la via marittima, debbano escludersi dall' ambito della navigazione interna.[1]

Anche le vie acquee naturali richiedono in misura più o meno ampia l'intervento dell'opera dell'uomo. Nei mari interni e nei laghi questo intervento si esplica solamente nei punti di approdo, nei mezzi per facilitare il carico o lo scarico delle merci, nei fari, nei segnali ecc. Ma assume assai maggiori proporzioni nei fiumi, cogli scavi che vi si devono fare per rendere più profondo il corso dell'acqua e che si ripetono di tanto in tanto per togliere la sabbia che via via si accumula, specialmente

[1] E. R. JOHNSON, *Inland Waterways, their relation to transportation*, negli *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Sept. 1893, p. 14. — J. S. JEANS, *Waterways and Water Transport in different Countries*, London, 1890, p. III.

verso la foce; colla regolarizzazione, che ha lo scopo di dare un corso più uniforme al fiume, togliendo gli ostacoli che impediscono il suo deflusso; o colla canalizzazione, che interrompe con chiuse il corso dell'acqua e lo divide in tanti bacini a differente livello, i quali diventano ognun per sè navigabili.

Ma se così i fiumi assumono in parte il carattere di vie artificiali, hanno in modo esclusivo questo carattere i canali, in cui dentro un letto artificialmente costruito si fa scorrere una massa d'acqua artificialmente ivi addotta. E trattandosi di una costruzione apposita, sull'ampiezza dell'impianto e sulla direzione dei canali hanno una grande influenza i criteri economici. L'ampiezza dell'impianto è determinata dalla quantità del traffico possibile e dai probabili suoi successivi incrementi, giacchè un maggior impiego di capitale al di là di questi limiti sarebbe anti-economico. Per stabilire la direzione di un canale è necessario fissare: 1°) la linea media diretta del traffico, cioè quella linea che taglia la cerchia di traffico in modo che le masse di questo, rilevate statisticamente e spettanti a destra e a sinistra, sieno uguali; 2°) la deviazione che questa linea mediana riceve da entrambi i lati, a causa di alcuni centri di traffico, facendo sorgere la questione se sia più conveniente di unire questi punti con proprie vie acquee di accesso, o con deviazioni dalla linea media, o con due o più vie convergenti che proseguono poi unite; 3°) le condizioni del terreno, per vedere se esse permettono, e in che modo, di avvicinarsi a questa linea stradale teoricamente più conforme allo scopo. [1]

Quest'ultima circostanza è quella che nella costruzione di qualunque mezzo di trasporto trasforma la questione economica in una questione anche tecnica, la quale si presenta con speciali difficoltà nelle vie acquee, rendendole tortuose e divergenti dalla linea più diretta indicata dall'intensità del traffico. Ed anche con queste divergenze, grandissimi sono gli ostacoli che l'ingegneria idraulica ha dovuto superare e portentosi sono i lavori che ha saputi compiere per rendere possibile, ad onta d'immense difficoltà, la costruziore dei canali. Alcuni corsi d'acqua sono scavati in modo da assicurare una profondità uniforme ed un'assoluta immunità da pericoli di roccie, scogli o banchi di sabbia; altri sono fatti deviare per render più lento un corso torrenziale o per evitare dei salti o delle cascate, che renderebbero impossibile la navigazione; talvolta certi corsi d'acqua sono alimentati artificialmente in modo da esser sempre navigabili; altri sono fatti passare attraverso le montagne per mezzo di tunnels o attraverso le vallate per mezzo di acquedotti colossali; fiumi vengono

---

[1] E. SAX, *Die Werkehrsmittel in Volks und Staatswirthschaft*, Wien, 1878-1879, vol. I, p. 148-50.

innalzati al livello di laghi, o laghi abbassati al livello del mare [1]. E quando tutto ciò non basta, per fare salire o scendere l'acqua in terreni accidentati, si ricorre al sistema delle chiuse o cateratte, applicato da Leonardo da Vinci ai canali del Milanese, e che permette alle navi di passare da un bacino più alto ad uno più basso o viceversa, per mezzo di un recinto, che si apre e si chiude dalle due parti a diverso livello, e dentro il quale l'acqua si abbassa o s'innalza, facendo discendere o salire la nave che vi si trova.

Mentre, dunque, la via è nei mari interni e nei laghi principalmente naturale, nei fiumi in parte naturale e in parte artificiale, nei canali è quasi esclusivamente artificiale. Onde il lavoro ed il capitale, che non intervengono nella costruzione della via acquea nel primo caso, hanno già una grande importanza nel secondo, ed acquistano una decisa prevalenza nel terzo. E siccome ogni impresa od ogni istituzione economica si dice che diventa sempre più intensiva, a misura che v'intervengano su più vasta scala il lavoro ed il capitale, così queste tre specie di vie acquee rappresentano una graduatoria o, se si vuole, una successione ordinata rispetto al loro grado d'intensità. Il che può servirci come criterio economico per classificare le varie specie di vie acquee, piuttosto che per istabilire a priori la superiorità dell'una rispetto alle altre.

Lo stesso criterio di classificazione vale anche per l'altro elemento della navigazione interna, costituito dal veicolo, per mezzo del quale si compie il trasporto. La forma più semplice di veicolo è quella data dall'oggetto stesso che si vuole trasportare, cioè dai tronchi di albero, che tagliati sui monti, vengono fatti discendere al piano, lasciandoli trasportare dalla corrente di un fiume e facendoli fermare, per mezzo di ripari messi apposta, in quel punto in cui devono essere adoperati, o segati, o caricati per altre destinazioni con altri mezzi di trasporto. Il veicolo diventa già meno semplice e richiede un maggior intervento di lavoro con la zattera, che si forma riunendo insieme parecchi tronchi d'albero e che può trasportare, oltre questi, anche delle merci che vi si mettono sopra. E la complicazione si accresce, richiedendo l'aiuto di lavoro e di capitale in misura sempre più elevata, quando il veicolo si separa definitivamente dall'oggetto che si deve trasportare ed assume una forma indipendente colla barca, col battello e colla nave, costruita prima in legno, poi in ferro od in acciaio, di struttura differente secondo la specie del corso d'acqua o la qualità delle merci da trasportarsi, di dimensioni diverse, ma in genere tendenti ad accrescersi in modo assai sensibile.

Le navi, che solcano i mari interni, le bocche dei fiumi e i canali marittimi penetranti dentro terra, non differiscono per nulla da quelle che percorrono gli oceani. Sui laghi dell'America del Nord e su certi grandi

[1] JEANS, op. cit., p. 61.

fiumi non è infrequente di veder navi che arrivano fino a 2000 o 3000 tonnellate; ma in generale le costruzioni fluviali sono leggere e di poca durata, tanto che esse talvolta servono per un solo viaggio, come p. es. sul Danubio e sul Volga, e giunte a destinazione vengono disfatte e vendute come legname. Sui canali poi le dimensioni delle navi divengono anche più ridotte, perchè nella grande maggioranza essi hanno poca profondità d'acqua, onde le costruzioni devono essere adatte per un genere tutto speciale di navigazione. Così, p. es., in Germania 1901 km. di vie acquee possono essere percorsi da bastimenti che pescano metri 1.75, in 3013 km. la pescagione non può superare metri 1.50, mentre in 7157 km., ossia in una lunghezza che è più della metà dell'intera rete navigabile, la pescagione arriva ad un metro, scendendo a 75 centimetri e anche sotto in altri 1854 km. [1]. Per navigare a queste scarse profondità, i bastimenti devono rispondere a tre condizioni assolutamente necessarie: 1° che il fondo sia perfettamente liscio; 2° che lo scafo e le macchine abbiano la minor rigidità possibile; 3° che il propulsore stia alla superficie dell' acqua. L' assenza di chiglia o di qualunque altro impedimento permette alla nave di girare sull'acqua come un piatto; l'assenza di rigidità dello scafo e della macchina rende possibile di condurre il piroscafo a riva su qualunque tenero banco, scaricarlo o caricarlo, e farlo riandare via senza alcuna difficoltà; il propulsore messo alla superficie smuove meno l'acqua e impedisce la formazione di quelle correnti, che provengono dall'elice o dalle grandi ruote laterali e che tanto danneggiano gli argini e le rive dei canali [2]. Oltre a ciò le navi da canali devono avere una sezione trasversale immersa che non sia più di un sesto o di un quarto della sezione trasversale del canale, un minor possibile peso per pescar meno ed aver così una minore resistenza, una maggior lunghezza possibile per subire una minore resistenza a poppa o quella che si dice pressione negativa, delle pareti lisce, e di più essere costruite in tal maniera che per lo meno la prua e, dov'è possibile, anche la poppa, per le incurvature adatte e per gli arrotondamenti, si avvicinino alla forma delle navi di mare. [3]

La distinzione tra vie acquee naturali ed artificiali ha grande importanza anche rispetto alla velocità del trasporto, in quanto che nelle prime essa dipende esclusivamente dalla potenzialità della forza motrice, mentre nelle seconde trova dei limiti derivanti dai caratteri speciali della via da percorrersi. Sui fiumi canalizzati e sui canali, infatti, la velocità è re-

---

[1] G. COHN, *Nationalökonomie des Handels und des Verkehrswesen*, Stuttgart, 1898, p 834.

[2] JEANS, op. cit., p. 460-61.

[3] V. KURS, art. *Kanäle*, in *Handwörterbuch der Staatswissenschaften*, Jena, 1890-96, suppl. I, p. 502.

golata dall'effetto che le onde producono sulle rive. Nelle vie acquee non tanto ampie tali onde appaiono alla velocità di 3 a 3 ½ miglia all'ora, ed è stato trovato che a 4 miglia all'ora esercitano un'influenza dannosa sugli argini del canale. Quando poi la velocità arriva a 5 miglia all'ora, le conseguenze distruttive divengono molto più marcate e rilevanti, onde l'incremento di rapidità nei trasporti trova un limite economico in quel punto, in cui le spese di manutenzione del canale verrebbero ad annullare il vantaggio proveniente dal trasporto più rapido. Di più si deve notare che l'effettiva velocità media raggiunta subisce un rallentamento ad ogni chiusa o conca che si deve attraversare, la quale in casi eccezionali fa perdere alcuni minuti soltanto, ma più spesso una mezz'ora e anche di più, specialmente quando molte navi si trovano raccolte presso la chiusa ad aspettare il loro turno per passare. Onde la diminuzione di velocità può raggiungere proporzioni grandissime, come succede facilmente in quei paesi di forti dislivelli, quali ad esempio l'Inghilterra, dove si calcola che ci sia in media una chiusa per ogni 1.37 miglia di canali ed in alcuni di essi una per ogni mezzo miglio. [1]

Quanto alla forza motrice per muovere le navi sulle vie acquee, essa può essere di moltissime specie. La più economica è la vela, che trova una vasta applicazione nei mari interni, nei laghi e nei fiumi grandi, mentre diventa meno adatta pei corsi d'acqua più stretti e specialmente pei canali, quantunque in Germania si possa citare l'esempio del canale di Finow, dove su 300 navi 100 sono a vela. Una seconda specie di forza motrice si ha nell'uomo, sia che esso muova la nave per mezzo di remi o di stanghe che toccano il fondo dell'acqua, sia che la muova, trascinandola da terra con una fune, per mezzo di quel sistema che si dice dell'alzaia o alaggio. In ogni modo, però, non si può raggiungere così una velocità di più che 1,35 a 2 km. all'ora. L'alzaia alla sua volta può esser tirata con la forza di cavalli o di muli, raggiungendosi una velocità di 2,34 fino a 3,60 km. all'ora, che può elevarsi anche di più, mediante un opportuno scambio degli animali; può esser tirata da una locomotiva che percorra su apposite rotaie la riva del corso di acqua, con una velocità di 5,4 km. all'ora per lo meno; e può esser tirata, infine, da motori elettrici, come sarebbero i tricicli, di cui si è cominciato a far le prove in Francia. Sulle vie acquee naturali larghe e profonde si adopra, fin dai tempi di Fulton, la forza motrice del vapore con le ruote o con l'elica per propulsori, unendo insieme forza motrice e veicolo, mentre nei canali poco profondi si preferisce di alleggerire la nave a vapore, facendola servire solo in parte da nave trasporto, oppure da rimorchiatore soltanto, che trascina dietro a sè due o più barche grosse col carico. Sul canale di Finow le navi rimorchiate sono una o

[1] Jeans, op. cit., p. 437-38.

due, su quello tra l'Oder e la Sprea 4, in alcuni canali olandesi da 2 a 12 e sempre nella stessa Olanda, sul canale che attraversa il sud di Beveland, si arriva perfino a 18. Siccome poi nei fiumi con molta corrente si ha un grande disperdimento di forza, per il fatto che l'elice e le ruote trovano nell'acqua che scorre meno appoggio, così in questi casi si adopera il sistema detto del tonneggio, col quale la nave a vapore procede facendo avvolgere, intorno ad un apparecchio apposito, una gomena o una catena, che si trova in fondo al letto del corso d'acqua [1].

Insieme a queste distinzioni basate sulla via, sul veicolo e sulla forza motrice, la navigazione interna si distingue pure secondo la specie dell'esercizio, che può essere in piccolo o in grande. L'imprenditore, che esercita in piccolo la navigazione interna, dispone spesso di una sola barca, cerca da sè il carico, ottenendolo con una certa difficoltà, per mancanza d'intermediari tra domanda ed offerta di noleggio, e percepisce un prezzo di trasporto assai variabile secondo le circostanze. La navigazione in grande, invece, disponendo di molte navi, si affida per noleggiarle ad agenti od intermediari, regola il nolo secondo principii stabiliti, ed è preferita dai grossi commercianti, che sono sempre sicuri di trovare i mezzi di trasporto loro occorrenti per ogni circostanza [2]. Ma la preferenza da accordarsi all'uno o all'altro di questi due sistemi di esercizio, più che dipendere dalla loro bontà relativa, dipende dal movimento dei trasporti, che può dare una regione, a causa delle sue condizioni economiche e dell'abbondanza del traffico che vi può sorgere. E da questa stessa abbondanza del traffico deriva pure la possibilità di dare uno sviluppo sempre più intensivo ai vari elementi della navigazione interna, mentre dove il movimento dei trasporti è più scarso, per necessità la via, il veicolo e la forza motrice devono avere un carattere estensivo, cioè richiedere il minimo impiego possibile di lavoro e soprattutto di capitale, acciocchè questo impiego non risulti anti-economico, data la scarsità del traffico.

L'estensione della rete di vie acquee interne nei vari stati è naturalmente in relazione alla conformazione geografica di ciascun paese. La Russia ha da 6 a 7000 km. di canali e 34 557 km. di altre vie navigabili, che però, secondo il Kurs, arrivano a superare i 100 000 km., se si include in esse anche quei corsi d'acqua dove possono andare soltanto le zattere [3]. Nella Svezia la navigazione interna si esercita su grandi superfici d'acqua, su mari, su seni o su canali che uniscono dei mari;

---

[1] Kurs, art. cit., p. 503-5. — L. Bigotti, *L'VIII Congresso internazionale di Navigazione tenutosi a Parigi nel 1900 e la navigazione interna in Italia*, Torino, 1900, p. 17-18.

[2] J. Schlichting, art. *Binnenschiffahrt*, nel *Handw. der Staatsw.*, vol. II, p. 635.

[3] R. van der Borght, art. *Binnenschiffahrt*, nel *Wörterbuch der Wolkswirtschaft*, Jena, 1898, vol. I, p. 386. — Kurs, art. cit., p. 505.

ha una efficacia non lineare, ma areale ed assomiglia assai alla navigazione marittima; il trasporto dei viaggiatori vi ha una grande importanza; la forma delle vie acquee non permette l'alaggio coi cavalli o il rimorchio, ma consente una larga applicazione del vapore [1]. Le vie navigabili della Svezia sono 1573.28 km., quelle della Norvegia, che hanno circa gli stessi caratteri, 1228.25 km. Anche nel Belgio e nell'Olanda la navigazione interna ha una grande importanza, per i fiumi che vi sboccano e per le comunicazioni artificiali stabilite tra essi. Il Belgio ha 770.01 km. di canali, 800 di fiumi canalizzati e 850 di fiumi non canalizzati; l'Olanda 3172 km. di canali e 2000 di fiumi. Nella Gran Brettagna, dopo il famoso canale costruito dal duca di Bridgewater nel 1765, le imprese di tal genere si moltiplicarono ed ebbero una non comune prosperità fino al 1830, dalla quale epoca le vie acquee interne subirono una decadenza continua. Oggi la Gran Brettagna possiede 4830 km. di canali e 3460 km. di fiumi navigabili.

In Francia invece la navigazione interna fu sempre favorita, cominciando da Colbert, che nel 1666 fece costruire il canale di Linguadoca e venendo fino ai nostri giorni, in cui si spendono ancora centinaia e centinaia di milioni per nuovi canali. La loro lunghezza è ora di 4734.89 km., ai quali vanno aggiunti 3583.16 km. di fiumi canalizzati e 4478.95 km. di altri fiumi. Rivaleggia con la Francia la Germania, che possiede km. 12 214.07 di vie acquee così repartite: 2265 71 km. di canali, 3124.80 di fiumi canalizzati e 7246.11 km. di corsi naturali [2]. Tra la Francia e la Germania esiste una differenza sensibile nella proporzione rispettiva delle vie naturali ed artificiali. perchè mentre in Germania le une costituiscono l'83 per cento e le altre il 17 per cento delle vie acquee, in Francia invece le prime sono il 64 e le seconde il 36 per cento del totale [3]. Ma nessun paese si trova in condizioni più favorevoli per la navigazione interna che gli Stati Uniti d'America, coi loro grandi laghi, coi loro immensi fiumi e coi canali che congiungono alcune di queste vie naturali o che hanno una posizione indipendente. Per mezzo di una comunicazione diretta fra i grandi laghi e l'Atlantico, stabilita nel 1900, le navi di mare possono percorrere ora senza trasbordi 2305 kil. nell' interno. Il Mississipi coi suoi tributari offre 15 000 miglia di acque navigabili fra alte e basse, il Missouri 3500 e l'Ohio 5000. I canali in esercizio si sono ridotti a 2926 miglia, dopo che ne furono abbandonati 1953 miglia per insufficienza di traffico. Nell'America meridionale merita di essere ricordato il fiume Amazzoni, che per 10 000 miglia permette la naviga-

[1] M. M v. Weber, *Die Wasserstrassen Nord-Europa's*, Leipzig, 1881, pagine 391-92.

[2] Kurs, art. cit., p. 505-10. — v. d. Borght, art. cit., p. 386.

[3] A. Mange, *Les voies navigables de l'Allemagne*, nella *Revue des deux Mondes*, 1° febb. 1902, p. 558.

zione ai grandi bastimenti e che ha una larghezza di non meno che 4 miglia ad una distanza di 1000 miglia dal mare; come tra i canali più famosi è degno di nota il Grande canale della Cina, già descritto da Marco Polo nel secolo XIII e che è lungo quasi 700 miglia [1]. Quanto all' Italia la lunghezza chilometrica navigabile dei fiumi e canali è di 3015.54 km. Tra i fiumi meritano di essere ricordati primo di tutti il Po, coi suoi affluenti, lungo 579 km. e navigabile da Pavia alle bocche, l'Adige di 410 km. l'Arno di 248 e il Tevere di 393; tra i canali, di una lunghezza complessiva di 1600 kil., i più importanti sono quelli del Milanese, che uniscono il Po al lago Maggiore e al lago di Como e quelli della laguna Veneta, che dalle bocche del Po vanno fino al confine austriaco [2].

L'importanza relativa della navigazione interna nei principali paesi d'Europa si può, fino ad un certo punto, giudicare dal rapporto fra la superficie del territorio e l'estensione chilometrica di fiumi navigabili e di canali. Dei primi, per ogni 100 chilometri quadrati di superficie, l'Olanda ha km. 4.2, il Belgio 3.5, la Germania 1.72, l' Ungheria 1.5, la Francia 1.44, la Gran Brettagna 1.1, l'Austria 0.9, la Russia 0.64, e l'Italia 0.54; dei secondi, per ogni 1000 chilometri quadrati di superficie, l'Olanda ha km. 96, il Belgio 34, la Gran Brettagna 15.3, la Francia 9.4, la Germania 5.77, l'Italia 3.6, la Russia 1.11, la Svezia 1.9 e l'Ungheria 1.08 [3]. È opportuno rilevare però, come in tale graduatoria la Svezia abbia una posizione inferiore di quella che le spetta realmente nella navigazione interna, perchè questa nella penisola scandinavica, si esercita principalmente, secondo quanto abbiamo detto, più che sui fiumi e sui canali, sui mari interni o sui seni di mare.

II.

Lo sviluppo della navigazione interna, pur presentando delle alternative continue di vicende or tristi e or liete, traversa, come abbiamo già accennato nell'introduzione, due periodi, che hanno per noi un'importanza tutta speciale: l'uno, che va fino al primo terzo del secolo XIX, l'altro che comincia verso la fine dello stesso secolo; nel primo periodo le vie ac-

---

[1] A. Colin, *La Navigation commerciale au XIX Siècle*, Paris, 1901, p. 206. — Jeans, op. cit., p. 191, 201-2, 229 e 232-33.

[2] Kurs, loc. cit. — R. Kiepert, *Atlante geografico universale*, Milano, 1884, p. 16. — F. Gallavresi, *Della navigazione interna in Italia*, Milano, 1901, p. 8.

[3] Sax, *Transport und Kommunikationswesen*, in Schönberg, *Handbuch der Politischen Oekonomie*, Tübingen, 1896-98, vol. I, p. 564 e 566.

quee si trovano in concorrenza colle strade carrozzabili, nel secondo, dopo essere state soverchiate dalle ferrovie, tornano a risorgere per lottare contro di queste ultime. Ma se la navigazione interna si mantiene sempre uguale nella sua essenza economica, è facile però intuire che in questi due periodi non può avere gli stessi scopi, nè prosperare con gli stessi mezzi tecnici. Crediamo, per ciò, necessario di seguire anche nell'indagine teorica la successione storica, cominciando dallo studiare le vie acquee nel modo con cui si presentano nel primo periodo, per passare poi a considerare le trasformazioni ed i progressi, che esse subiscono quando si trovano di fronte ad altri mezzi di trasporto più progrediti. E ciò è tanto più indispensabile, in quanto che le caratteristiche proprie della navigazione interna nel primo di questi due periodi non hanno soltanto un valore storico, giacchè, com'è noto, i mezzi di trasporto più arretrati o meno intensivi conservano una relativa importanza anche con l'incremento della ricchezza e del traffico, e in certi casi soddisfano meglio degli altri al principio economico.

La navigazione interna si trova in una posizione vantaggiosa rispetto agli altri mezzi di trasporto, principalmente perchè nell'acqua i veicoli possono essere assai più grandi, per la proprietà che essa possiede di tenere a galla carichi, che corrispondono al peso del volume d'acqua spostato dal bastimento, producendo un rapporto assai favorevole tra il peso morto ed il peso utile; e in secondo luogo perchè sull'acqua il movimento presenta un minore attrito, onde si ottiene facilmente con una minima forza motrice ed esige in genere una somma più piccola di spese d'esercizio. Queste due circostanze riunite insieme fanno in maniera che la navigazione interna permetta il trasporto di grandi masse a condizioni oltremodo vantaggiose. A questi vantaggi fondamentali, altri se ne possono aggiungere di accessori, e cioè che le vie acquee servono a diversi usi nel medesimo tempo, permettono una più grande varietà di forme nei veicoli e consentono un'ampia concorrenza tra i vettori sulla stessa linea [1].

Certo, rispetto a questi punti la navigazione marittima si trova in una condizione superiore alla navigazione interna, perchè questa non può mai arrivare a competere con quella per il facile impiego delle forze meccaniche, per l'ampiezza dei veicoli, per la massa di merci o per il numero di viaggiatori contemporaneamente trasportati e per il buon mercato del trasporto. La navigazione marittima non rimane mai impedita per insufficienza d'acqua, nè per il ghiaccio, almeno sulle vie principali del traffico mondiale; non ha mai da superare quei dislivelli, che nella navigazione interna rendono necessari impianti colossali e costosi e fanno perdere tanto tempo ai bastimenti; non esige lavori per regolare la via da percorrersi, perchè la via è data dalla natura e l'uomo v'interviene

[1] SCHLICHTING, art. cit., p. 629. — V. D. BORGHT, art. cit., p. 387.

soltanto nei punti di arrivo e di partenza o qualche volta per scavare un passaggio artificiale che abbrevi certi itinerari [1]. Ma di questa inferiorità innegabile e manifesta, la navigazione interna si rifà in piccola parte in tre modi: 1) per il fatto che essa può penetrare dentro terra, rendendo possibile il trasporto di merci o derrate, prodotte lontane dal mare; 2) perchè mentre sul mare l'uomo non diventa mai padrone degli elementi, che spesso mettono in pericolo le navi, invece sui laghi, sui fiumi e sui canali i rischi sono insignificanti e minime sono le spese di assicurazione; e 3) perchè il carico e lo scarico delle merci si fa più facilmente, lungo tutta la linea navigabile, senza essere limitato a determinate stazioni.

I vantaggi e gl' inconvenienti propri della navigazione interna non si manifestano in modo sempre eguale nelle varie specie di vie acquee. I mari interni e i laghi consentono dei veicoli più grandi, ma hanno una cerchia più ristretta di traffico di fronte ai fiumi e ai canali, che penetrano dentro terra con tratti più o meno lunghi. Alla loro volta i fiumi sono superiori ai canali, in quanto permettono, a causa della maggiore larghezza, l' impiego di grosse navi, e pongono limiti meno angusti all'uso delle forze motrici meccaniche, rendendo possibile un traffico più rapido; mentre nei canali la via meno ampia costringe ad una condotta più prudente sotto questo rapporto, per non danneggiare le rive. Nei canali sono minori le spese di manutenzione, ma quelle d' impianto superano il costo della regolarizzazione o della canalizzazione dei fiumi. In questi la corrente facilita il trasporto a valle, ma rende più difficile il trasporto a monte; mentre nei canali questa differenza scompare, come spariscono pure molti pericoli che offrono i fiumi, a causa della irregolarità del loro letto. Anche i mutamenti nel livello dell'acqua costituiscono un grave inconveniente pei fiumi, il quale invece può essere facilmente evitato nei canali mediante buoni impianti, che impediscano il troppo rapido afflusso o deflusso della corrente; d' altro lato l'agghiacciarsi dell'acqua per l'abbassamento della temperatura è molto più probabile nei canali che non nei grandi fiumi, che si muovono con maggior velocità. I corsi d' acqua naturali sono, secondo l' immagine di Pascal, delle strade che camminano, ma che camminano dove voglion loro, i corsi d'acqua artificiali invece si fanno passare dove vogliamo noi e per ciò dove il loro passaggio è più utile per il commercio [2].

Tanto nei fiumi quanto nei canali, le piene, le magre e il gelo portano delle lunghe interruzioni alla navigazione; tanto negli uni che negli altri, molte ragioni speciali tendono a render meno rapido il trasporto e

---

[1] R. VAN DER BORGHT, *Das Verkehrswesen*, Leipzig, 1894, p. 228-29.
[2] V. D. BORGHT, art. cit., p. 387. — M. CHEVALIER, *Cours d'Économie politique*, Bruxelles, 1851, vol. I, p. 178-82.

poco puntuale la consegna delle merci. Ma poichè ora, come abbiamo detto, vogliamo fare astrazione dall'esistenza delle ferrovie, questi inconvenienti non sono tanto gravi, nè tanto sensibili, quando la navigazione interna si trova in concorrenza soltanto colle strade carrozzabili, le quali, senza avere i vantaggi delle vie acquee, hanno di queste ultime gl' inconvenienti e spesso anche in grado più elevato. Appunto per ciò è allora tanto maggiore la superiorità della navigazione interna, che permette il trasporto, sia pure a velocità lente, di grandi masse di merci ad un prezzo molto più basso che sulle strade ordinarie. Difatti un cavallo, che può tirare 750 k. di peso sopra una via comune e 1500 sopra uno via ghiaiata, può colla stessa facilità trasportare 50.000 k. sull'acqua. Appunto per ciò anche i canali con spesse curve, con poca profondità e con molte conche sono allora assai vantaggiosi, perchè mediante costruzioni in legno leggere e piccoli veicoli, procurano, senza troppo forti spese, delle essenziali facilitazioni al trasporto, in epoche in cui le strade sono pessime e mal tenute. [1]

Che le strade fossero ovunque in cattivissime condizioni alla metà del secolo XVIII, è cosa detta e ripetuta da viaggiatori e da storici di ogni paese. Anche in Inghilterra, che pure era allora il paese più progredito di Europa, i mezzi di trasporto erano rimasti tali e quali ce li descrive il Macaulay nel terzo capitolo della sua storia, ad onta che nel frattempo la popolazione fosse assai aumentata ed il commercio si fosse molto sviluppato. Era per le strade maestre, dice il Macaulay, che uomini e merci passavano da un luogo ad un altro; e sembra che tali strade fossero in peggiori condizioni di quello che si sarebbe potuto aspettare dal grado di ricchezza e di civiltà che aveva raggiunto la nazione. Nelle migliori linee di comunicazione i solchi delle ruote erano profondi, le discese precipitose, e la via spesso tale da potersi al buio poco distinguere dallo scopeto e dal pantano onde era fiancheggiata da ambe le parti. Solo nella buona stagione la strada era praticabile da veicoli a ruote. Spesso la mota vedevasi accumulata a diritta e a mancina, altro non rimanendo che un angusto tratto di terreno solido sul pantano. In quel tempo frequenti erano gl' impedimenti e le risse, e il sentiero sovente rimaneva impedito dai vetturini, nessuno dei quali voleva andare innanzi. Seguiva quasi giornalmente che le carrozze rimanessero impigliate nel fango, finchè potessero trovarsi in qualche fattoria vicina dei buoi a tirarnele fuori. In alcuni luoghi di Kent e di Sussex nessun animale, fuorchè i più forti cavalli, poteva valicare su per la mota, nella quale affondava ad ogni passo. I mercati spesso rimanevano inaccessibili per parecchi mesi. Vuolsi che i frutti della terra si lasciassero talvolta

[1] A. Meitzen, *Die Frage des Kanalbaues in Preussen*, nel *Jahrbuch für Gesetzg., Verw., und Volkswirtschaft*, vol. VIII, 1884, fasc. 3°, p. 28.

imputridire in un luogo, mentre in un altro, poche miglia discosto, i prodotti locali non bastavano al bisogno. Per le migliori strade le cose pesanti erano trasportate sopra vagoni da viaggio. La spesa era enorme: da Londra a Birmingham pagavasi 7 lire sterline per ogni tonnellata, equivalenti a 15 soldi la tonnellata per miglio. Il costo del trasporto per molti generi d'uso comune rappresentava una tassa proibitiva. Il carbone si vedeva soltanto nei distretti ai quali poteva essere trasportato per mare, e di fatti nel mezzodì dell'Inghilterra si chiamava di solito carbone di mare [1]. Sulle vie di terra solo le merci di un certo valore erano trasportabili e solo quelle il cui valore era altissimo potevano formar oggetto di un traffico regolare sopra vasti tratti di strade e tra paese e paese. E per ciò lo scambio internazionale si limitava ai prodotti manifatturati e agli articoli di lusso, mentre gli alimenti e in genere gli oggetti di consumo per grandi masse non erano trasportabili se non in tempi di carestie eccezionali. Difatti nel 1775 le importazioni di merci francesi in Inghilterra ammontarono a fr. 1.828.000, le esportazioni inglesi in Francia a fr. 12.611.350, onde il traffico internazionale di un paese tanto progredito come l'Inghilterra non veniva a superare i 14.439.350 fr. [2].

A questa condizione di cose, che era comune a tutti i paesi, si trovò un pronto ed efficace rimedio, nella seconda metà del secolo XVIII, collo sviluppo della navigazione interna, la quale dette un notevole impulso al progresso commerciale ed industriale, rese possibile il trasporto di materie prime a circa un decimo di ciò che costava avanti, e facilitò lo scambio delle merci tra le varie parti di ogni paese, anche più distanti tra loro. Il commercio non si limita più soltanto ad oggetti di lusso, ma si estende pure ai prodotti naturali e alle merci povere e pesanti, che si posson far venire ora da regioni lontane; il traffico interno si sviluppa grandemente in quei paesi che, come l'Inghilterra, l'Olanda e la Francia, non trascurano di crearsi una buona rete di canali; e lo stesso succede per il commercio internazionale, che nella sola Inghilterra cresce, dall'inizio alla fine del primo periodo di sviluppo della navigazione interna, da 14 milioni a 50 milioni di sterline all'anno [3]. Nè ciò deve meravigliarci, quando si pensi al forte ribasso che essa provoca nei trasporti: l'apertura del canale costruito dal duca di Bridgewater tra le miniere di carbon fossile di Worsley e Manchester fa subito diminuire del 40 per cento il prezzo del combustibile in quest'ultima città [4]; alla metà del secolo XVIII il costo del trasporto sulle strade maestre tra Manchester e Liverpool era di 40 scell. per tonnellate, mentre colla via acquea Mersey e Irwell

---

[1] T. B. Macaulay, *Storia d'Inghilterra*, trad. da P. Emiliani-Giudici, Firenze, 1852, vol. I, p. 352-56.

[2] Sax, *Verkehrsmittel*, vol. I, p. 88-91.

[3] Sax, op. cit., vol. I, p. 97-98. — Jeans, op. cit., p. 8 e 17.

[4] Weber, op. cit., p. 31.

scende a 12 scell., riducendosi poi a 6 scell. col canale che congiunge le due città e che offre un servizio molto migliore; da Manchester fino a Nottingham il nolo era di Ls. 6 e fino a Leicester di Ls. 8, ma si riduce rispettivamente a Ls. 2 e Ls. 2, 6, 8, con l'apertura del canale Trent e Mersey [1].

Dove occorreva una comunicazione per il traffico di grandi masse, si doveva costruire un canale, giacchè la caratteristica delle vie acquee di permettere il trasporto di merci pesanti a velocità minime soddisfaceva allora al bisogno del tempo, onde i canali avevano allora l' importanza che ora hanno le ferrovie. Difatti sulle 5720 miglia geografiche quadrate della Gran Brettagna ed Irlanda 3200 erano servite da vie acquee, che per tre quarti di secolo furono il principale mezzo di trasporto del paese [2]. E come ai nostri giorni le ferrovie sono la spina dorsale della rete dei trasporti di ogni Stato, attorno alla quale si aggruppano le altre vie, così verso i fiumi ed i canali affluivano le strade, che univano tra loro le parti più lontane di ogni regione, quando la navigazione interna era il mezzo di trasporto più perfetto [3]. Perfino i viaggiatori, per evitare gl' inconvenienti delle strade ordinarie, seguivano spesso le vie acquee. Tra Edimburgo e Glasgow dei battelli veloci da 3 a 4 tonnellate portavano fino 80 passeggeri con una rapidità di 8 miglia all'ora. Sul canale tra Londra e Birmingham i viaggiatori furono 40000 nel 1830. E in Irlanda le compagnie dei canali tenevano dei propri alberghi lungo le loro linee e davano dei biglietti cumulativi per il viaggio e per la camera da pernottare [4]. Da noi pure in Italia « chi non ha letto nelle Memorie di Goldoni la descrizione del viaggio da Pavia a Venezia in quel piccolo naviglietto chiamato *burchiello*, fatto venire da Venezia espressamente? Gli altri suonavano, lui faceva versi, la gente accorreva sulle rive del Po ad applaudire coi cappelli in aria e i fazzoletti spiegati, non si doveva viaggiare che di giorno, la sera coricarsi in qualche albergo, domandare ospitalità ai Benedettini che possedevano beni immensi lungo le due rive. E chi non rammenta la descrizione che fa Gaspare Gozzi, delle impazienze della donna nel lento viaggio sul Brenta, e le collere col timoniere, che non batteva i cavalli delle alzaie? Eppure la navigazione dei fiumi costituiva già un vantaggio in confronto delle strade ordinarie » [5].

Data l'importanza che aveva la navigazione interna, allorchè le strade erano in cattive condizioni, si capisce come essa dovesse necessariamente prendere un grande sviluppo in ogni paese, nel momento in cui si ma-

---

[1] JEANS, op. cit., p. 40-1.
[2] WEBER, op. cit., p. 58 e 144.
[3] SAX, op. cit., vol. I, p. 147.
[4] WEBER, op. cit., p. 37 e 45.
[5] F. LAMPERTICO, *Il Commercio*, Milano, 1878, p. 55-56.

nifestava in modo più imperioso il bisogno di mezzi di trasporto, o in cui si faceva più sensibile l'inferiorità di quelli esistenti. Appunto per questo il momento culminante di maggior favore per la navigazione interna è raggiunto in Olanda nel secolo XVII, allorchè quello Stato era il più potente e il più ricco d'Europa, in Russia al tempo di Pietro il Grande, il quale capì la necessità di mezzi di trasporto migliori delle strade comuni per un paese così esteso, e in Inghilterra nella seconda metà del secolo XVIII, quando il commercio andava sempre più espandendosi e l'industria subiva una vera rivoluzione. Difatti il canale che congiunge Liverpool a Manchester ha per la navigazione interna la stessa importanza, che ebbe poi la prima ferrovia tra quelle due città nella storia delle strade ferrate [1], perchè inizia tutta una serie di canali. che penetrano in ogni regione e su cui si muove la grande massa di traffico, che l'inaudito slancio dell'industria inglese fa sorgere. La frenesia pei canali era tale che negli anni 1791, 1792 e 1793 vennero fondate 100 nuove imprese per la costruzione di vie acquee artificiali, di cui solo la quarta parte fu portata a compimento. Gl'impieghi in questo genere di affari erano considerati come più solidi delle ipoteche e venivano preferiti dagl'istituti d'istruzione, dalle chiese, dagli ospedali ecc.; elevatissimi erano i profitti che davano: nel 1840, quando già la navigazione interna era in decadenza, il dividendo del canale Grand-Junction fu del 6 per cento, di quello di Oxford 26, di quello di Coventry 25, di quello di Old-Birmingham 16 e di quello di Trent-Mersey 30 per cento [2]. E nel 1825, allorchè fu domandata al parlamento la concessione per la ferrovia tra Liverpool e Manchester, c'erano 80 imprese di canali in Inghilterra, con un capitale d'impianto di 13.2 milioni di sterline, che dava un reddito medio di 5 $^{3}/_{4}$ per cento [3].

Le conseguenze economiche di questo primo periodo di sviluppo della navigazione interna sono assai bene riassunte da uno scrittore contemporaneo, dal Macpherson, nei suoi *Annals of Commerce*: « I canali, egli dice, dànno nuova vita alle industrie stabilite ed incoraggiano a fondarne delle altre, colle facilitazioni al trasporto di materie prime e di provviste; e per questo vediamo sorgere nuovi villaggi sulle rive dei canali. in luoghi prima condannati alla sterilità e alla solitudine. Essi rinvigoriscono, ed in molti casi creano, il commercio interno, che per la sua estensione e per il suo valore è di molto maggiore importanza di quello estero, ed è esente dalle molte difficoltà e dai tanti pericoli, che provengono dalla vita marittima e dai cambiamenti di clima. Essi promuovono grandemente il commercio estero; e per conseguenza arricchiscono i ne-

[1] JEANS, op. cit., p. 42.
[2] WEBER, op. cit., p. 48 e 75.
[3] COHN, op. cit., p. 738-39.

gozianti dei porti, o dei fiumi navigabili che a questi sono connessi, col facilitare l'esportazione dei prodotti e l' importazione di merci estere nelle varie parti più interne del paese, che vengono così ad esser poste ad uno stesso livello dei porti marittimi; o in altri termini, le parti interne divengono coste e traggon partito dai vantaggi della navigazione. Il prezzo delle provviste riesce ad uguagliarsi quasi attraverso l' intero paese; le benedizioni della provvidenza sono più uniformemente distribuite; ed il monopolista è disingannato nei suoi progetti d' iniquità e di oppressione, per la facilità con cui le provviste si trasportano da distanze considerevoli. Grandissimi sono i vantaggi che ne risultano per l' agricoltura, la quale provvede la massima parte delle materie prime e quasi tutte le sussistenze. I concimi, la calce ed altri generi voluminosi, che non potrebbero sopportare il costo elevato del trasporto per carri, e così pure il grano ed altri prodotti possono essere trasportati con pochissima spesa sui canali; in tal modo le terre povere sono arricchite, le terre sterili sono portate a coltivazione, con grande guadagno dei fittaiuoli e dei proprietari e con grande vantaggio per la società, che vede aumentare le provviste di alimenti e di materiali. Il carbone (la di cui importanza per un paese industriale non può essere apprezzata a dovere da chi non è nell' industria), le pietre, la calce, il ferro, i minerali in genere, come pure tanti altri prodotti di grande volume in proporzione al loro valore, rimasti fino a qui inutili pei loro proprietari, in ragione della spesa e in molti casi della impossibilità del trasporto, sono chiamati in vita e trasformati in ricchezza dalla vicinanza di un canale, che così fa nascere un traffico, il quale in ricompensa alimenta il canale medesimo » [1].

III.

È cosa a molti ben nota che le prime ferrovie furono progettate e sanzionate come mezzi di trasporto accessori per alimentare i canali, sia facendo affluire ad essi i prodotti che non si trovavano sul loro corso, sia congiungendo tra loro due vie acquee, ed in ogni modo essendo sempre soltanto le umili ancelle della navigazione interna. Le prime ferrovie non impiegavano locomotive, nè intendevano occuparsi del trasporto di viaggiatori, ma volevano « facilitare il trasporto di carbone, ferro, calce, grano ed altre merci » dall' interno. Ed anche quando la locomotiva fu introdotta, gli amici delle vie acquee la coprirono di ridicolo. « Chi, si diceva, si sarebbe mai sognato di pagare un tanto per

[1] J. R. MAC CULLOCH, *Dictionary of Commerce and Commercial Navigation*, London, 1840, p. 227.

farsi portare in qualche cosa di simile ad un carro da carbone, sopra un'orribile strada ferrata, con una macchina a vapore così rumoreggiante? » Henry Parnell opinava che le ferrovie fossero preferibili ai canali solo nei momenti di traffico deficiente e di scarsità d'acqua; e Thiers le considerava di così poca importanza, da credere che il loro uso si sarebbe limitato alle linee brevi nella vicinanza di grandi città E del resto la ferrovia tra Manchester e Liverpool, aperta nel 1830, aveva per iscopo il solo trasporto di merci e non s'immaginava neanche di sorpassare una velocità di 12 miglia all'ora. Ma quando l'esperienza dimostrò che i trasporti ferroviari si potevano applicare tanto alle merci quanto alle persone e che si potevano raggiungere velocità assai elevate, la navigazione interna, se non fu condannata subito, non fu però più in grado di mantenere la superiorità che aveva fin allora vantata. Allora comincia una lotta accanita tra le ferrovie e le vie acquee, che si manifesta o prima o poi in tutti i paesi civili, ma che ha un carattere più spiccato in Inghilterra, perchè essa, mentre era venuta l'ultima nella costruzione dei canali, a cui si era buttata a corpo perso, ottenendone in breve tempo grandi vantaggi, si mise subito all'avanguardia di tutte le nazioni per la costruzione delle ferrovie, onde il passaggio dall'uno all'altro mezzo di trasporto avviene qui in modo più rapido e più visibile [1].

La lotta tra ferrovie e vie acquee in Inghilterra ha da principio un esito molto dubbio, giacchè quando anche le prime cominciano a progredire, le seconde si trovano tuttavia in una posizione privilegiata avendo in mano il monopolio di quasi tutto il traffico e non essendoci fra le varie compagnie di canali che poca o punta concorrenza. Ma le ferrovie, pur essendo destinate ad un traffico locale, si adattano subito al trasporto di qualunque carico anche a maggiori distanze e tengon dietro ai cambiamenti nell'industria e nel commercio, essendo esse suscettibili di estensione, di unificazione e di consolidamento; mentre i canali inglesi, di dimensioni assai diverse tra loro, non sono in grado di accordarsi insieme e rendono per ciò più difficile e costoso il traffico a grandi distanze.

Le compagnie di navigazione interna cercano di fare tutti i miglioramenti possibili, ribassano le tariffe, domandano di non esser più soltanto proprietarie della via acquea, su cui avevano diritto di percepire un pedaggio, ma di poter anche assumere la funzione di vettori, ciò che ottengono colle leggi del 1845 e 1847; ma d'altro lato le ferrovie non stanno inerti e tentano anzi tutti i mezzi per danneggiare o soverchiare i loro rivali. Esse, infatti, o compravano una sezione importante di canali composti di diverse parti e ponevano così difficoltà al movimento

---

[1] Jeans, op. cit., p. 364-69. — T. Humphry Ward, *The Reign of Queen Victoria*, London, 1887, vol. II, p. 85.

sull'intera linea; o se la ferrovia correva parallela ad una via acquea, ribassava enormemente i noli per rovinare quest' ultima; o talvolta la Società ferroviaria comprava un intiero canale parallelo, di cui si serviva per una parte del traffico a lei affidato, o di cui non si serviva affatto, limitandosi così ad eliminare un concorrente incomodo. Difatti nel 1855 quasi la metà dei canali della Gran Brettagna erano in mano delle Società ferroviarie, le quali cercavano di distogliere il traffico da quelli, per mezzo di tasse e diritti elevati, impedendo i trasporti di notte, con riparazioni fuori di tempo e specialmente nelle epoche di maggiori affari, con ritardi nelle consegne, ecc. Di più, siccome i canali non potevano di solito che trasportare merci e certe qualità di merci, le ferrovie tenevano alte le tariffe pei passeggeri e ribassavano i noli per gli altri trasporti, concedendo speciali riduzioni alle merci voluminose e pesanti spedite a piccola velocità, che sarebbero state facilmente trasportabili sulle vie acque [1]. Così si avveravano le previsioni del Brindley, l'ingegnere che aiutò il duca di Bridgewater nelle sue imprese, il quale vedendo i primi tentativi di ferrovie, diceva: « I see mischief for the canals in those tramroads » [2]. Così la navigazione interna, secondo il Jeans, cade in Inghilterra, salvo poche eccezioni, in un letargo che rammenta la notte lunga di depressione e d'inazione, in cui piombarono le arti e le scienze durante il medio evo [3].

Gli stessi fenomeni non si possono rilevare negli altri stati d'Europa, i quali, come abbiamo detto, avevano dato impulso alla navigazione interna da più tempo e con maggior continuità e si erano messi ad impiantar le nuove ferrovie più tardi e con maggior lentezza, ma si riscontrano del pari negli Stati Uniti d'America sotto aspetti speciali degni di essere notati. Qui verso il 1850 c'erano 5000 miglia di canali in esercizio, costruiti con una spesa di 150 milioni di dollari, sostenuta per la massima parte dal governo; onde esso, per difendere i suoi interessi, si mette a proteggere la navigazione interna, angariando in ogni modo le ferrovie ed imponendo ad esse forti tributi. La lotta tra i canali e le strade ferrate diventa una lotta tra istituzioni pubbliche ed imprese private. Le Società ferroviarie erano accusate di cospirare a danno dello Stato e di ribassare le loro tariffe per danneggiare i canali; e questi intanto venivano difesi dalla stampa e da persone eminenti di ogni partito, le quali proclamavano di volerli salvare dal pericolo che li minacciava. Fino al 1851 le ferrovie non erano libere del loro traffico, e leggi apposite proibivano certi trasporti sopra alcune linee o imponevano su tutte pedaggi equivalenti a quelli pagati sui canali. Ma ad onta di ciò il movi-

---

[1] JOHNSON, op. cit., p. 22-24. — WEBER, op. cit., p. 151.
[2] WEBER, op. cit., p. 40.
[3] JEANS, op. cit., p. 372.

mento nelle vie acquee andava sempre diminuendo, mentre cresceva a dismisura quello sulle ferrovie, le quali ultime finirono per vincere su tutta la linea. Le leggi retrittive furono abrogate nel 1851; molti canali vennero abbandonati, per un'estensione di 356 miglia nello Stato di New-York, di 477 miglia in Pensilvania, di 205 miglia nell'Ohio e di 379 miglia nell'Indiana; le ferrovie, che misuravano 4633 miglia nel 1845, ascendevano a 78000 miglia nel 1877; le merci trasportate sulle ferrovie nel 1880 furono 290,897,000 tonnellate, mentre i canali ne trasportavano 21,044,000; il reddito delle prime era nello stesso anno di 580 $^1/_2$ milioni di dollari, dei secondi di 4 $^1/_2$ milioni di dollari; questi dunque avevano solo una quattordicesima parte del traffico delle ferrovie e appena $\frac{1}{130}$ del loro reddito lordo [1].

Ed il più strano si è che in America le ferrovie hanno potuto vincere la concorrenza delle vie acquee, anche in quei tratti dove facevano pagare delle tariffe più elevate. Per trasportare un *bushel* di frumento da Chicago a New-York si spendeva nel 1868 per acqua 24 $^1/_2$ cents, per ferrovia 42 $^1/_2$; dieci anni dopo il nolo per laghi e canali era sceso a 9,15 cents, per ferrovia a 17,9 e nel 1884 le due cifre corrispondenti erano 6,60 e 13 cents. Dunque il trasporto per ferrovia veniva sempre a costare quasi il doppio che per acqua; come mai, nonostante ciò, si accordava dai più la preferenza alle strade ferrate? Questo enigma si spiega facilmente, quando si pensi all'importanza massima che aveva per gli agricoltori e per gli industriali americani la questione del trasporto rapido dei loro prodotti, che trovavano in Europa un'immenso sbocco a condizioni oltremodo vantaggiose. Ora quando le ferrovie facevano pagare da 30 a 40 cents per il trasporto di un *bushel* di grano da Chicago a New-York, i venditori ricevevano da 40 a 50 scell. per *quarter* a Londra, onde il trasporto per ferrovia rappresentava solo un quarto o un quinto del costo totale. E aggiungendo 15 scell. per il nolo marittimo, il trasporto assorbiva circa la metà del prezzo pagato dal consumatore, lasciando al produttore 25 scell., che costituivano un prezzo assai rimunerativo, su cui poco poteva influire la differenza di spesa di trasporto tra 24 $^1/_2$ cents per acqua e 42 $^1/_2$ cents per ferrovia. Ma d'altro lato, con questa differenza insignificante, l'esportatore aveva il grande vantaggio di una consegna più pronta, evitava il rischio che l'umido rovinasse i prodotti, aveva la certezza di poter far fronte meglio ai suoi impegni, ed era indipendente dalle stagioni, che impediscono la navigazione sui laghi e sui fiumi durante la metà dell'anno [2].

Queste circostanze, certo, non si riproducono in tutti i paesi, ma

[1] JOHNSON, op. cit., p. 34. — JEANS, op. cit., p. 197-98 e 370-72.
[2] JEANS, op. cit., p. 199-200.

ovunque però le ferrovie presentano degli innegabili vantaggi di fronte agli altri mezzi di trasporto. Anche rispetto al buon mercato, esse si sono subito dimostrate assai superiori alle vie ordinarie ed in certi casi hanno saputo vincere la concorrenza perfino delle vie acquee. Nella Gran Brettagna sulle vie di terra la tariffa per tonnellata chilometro era di 55-70 centesimi, sui canali di 14–22, e le ferrovie la ridussero del 40 per cento rispetto a questi ultimi. In Francia il nolo medio per tonnellata chilometro sulle ferrovie era di 12 cent. nel 1841 e di 5,2 nel 1894, mentre il trasporto per carri sulle vie comuni costava alla fine del secolo XVIII 50 cent., nel 1814 cent. 30 e nel 1830 cent. 25. Il paragone delle tariffe minime ferroviarie col costo del trasporto per vie di terra fa risultare una diminuzione di 9 decimi, ed anche di fronte alle vie d'acqua i noli ferroviari di 4–2,75 centesimi pei grani e di 2 cent. per carboni implicano un progresso notevole nel risparmio di spesa. In Austria si pagava 4-4 $^1/_2$ kreutzer per Zollcentner e miglio sulle vie ordinarie, sulle ferrovie 1,43 kr. e per alcune merci da 1 a $^1/_2$ kreutzer [1]. In Germania il trasporto di carbone della Westfalia, quando furono impiantate le prime ferrovie, costava per barroccio 40 pf. alla tonnellata chilometro, mentre esse fecero subito pagare 13-14 pf.; oggi il nolo ferroviario è sceso a 2,2 pf. e colla tariffa speciale fino a 1,25 pf. Anche per il ferro e per il grano il nolo ferroviario è sceso da 40 pf. a 1,7 [2]. Quanto alle persone, sulle carrozze di posta inglesi la tariffa per ogni individuo e chilometro era nel 1834 di 31 e 20 pf., ora sulle ferrovie è di 8,32 in seconda e di 4,96 pf. in terza classe. In Prussia i viaggiatori pagano per ogni chilometro 8 pf. in prima, 6 in seconda, 4 in terza e 2 in quarta, senza contare le riduzioni pei biglietti di andata e ritorno, per abbonamenti ecc. Da Parigi a Lilla si pagava per posta nel 1798 fr. 45, fr. 35 e fr. 23 secondo la classe; ora per ferrovia si paga fr. 28, fr. 18 e fr. 12. Dal 1841 la tariffa media per persona-chilometro è ribassata da cent. 7 a 3,85, ossia del 45 per cento [3].

Tali risultati si sono potuti ottenere, ad onta delle forti spese d'impianto e di esercizio che esigono le ferrovie, perchè esse, permettendo un'intensa applicazione delle forze motrici meccaniche ed offrendo il minimo attrito possibile, dànno luogo ad una grande massa di traffico con una velocità che non è raggiunta da alcun altro mezzo di trasporto. In Inghilterra le diligenze facevano da 15 a 16 km. all'ora e in Francia da 8 a 10; quanto alla velocità sulle vie acquee, gli esempi che abbiano già dati ci provano che essa è di solito molto inferiore a quella che si poteva raggiungere sulle strade carrozzabili; invece sulle ferrovie i treni meno

---

[1] SAX, op. cit., vol. II, p. 5-6. — VAN DER BORGHT, art. *Eisenbahnen*, nel *Wörterbuch*, ecc., vol. I, p. 620.

[2] COHN, op. cit., p. 751-52

[3] V. D. BORGHT, *Verkehrsmittel*, p. 293, e art. cit., p. 620.

rapidi possono facilmente percorrere 30 km. all'ora, mentre ci sono dei diretti che fanno 80, 100 o 120 km. all'ora. Questa maggiore rapidità va congiunta con una più frequente opportunità di viaggi e di trasporti; con un altissimo grado di puntualità e regolarità, tanto che i ritardi dei treni rappresentano una frazione minima del tempo orario stabilito; con una grandissima sicurezza per le merci, che sono ben conservate, difese dalle intemperie, prontamente recapitate, trasportate senza guasti ecc.; e con una sicurezza del pari rilevante pei viaggiatori, giacchè sulle ferrovie è minima la percentuale degl'infortuni ed assai minore a quella che presentano tutti gli altri mezzi di trasporto. Di più le ferrovie si adattano benissimo per il trasporto delle più svariate qualità di merci; offrono alle persone le maggiori comodità possibili nei viaggi; subiscono delle interruzioni insignificanti e poco frequenti; si ramificano e si spargono in tutte le parti del paese, ed ogni tratto è congiunto con gli altri, non solo dentro lo stesso Stato, ma anche tra paese e paese, perchè le linee hanno dappertutto le medesime dimensioni e il materiale rotabile è sempre costruito nello stesso modo [1].

Queste ultime circostanze rappresentano una grande superiorità di fronte alle vie acquee, le quali, come abbiamo visto, devono spesso interrompere i trasporti e sospenderli talvolta all'improvviso, perchè si sia riempito di fango un sostegno, mentre i carichi son fatti e le barche sono già in viaggio; devono di frequente cambiare forma e dimensioni ai galleggianti, con perdita di tempo e spese per trasbordi, per le differenze nella profondità e nella larghezza dei corsi d'acqua, nell'ampiezza delle conche, nell'altezza dei ponti ecc.; devono spesso deviare dalla linea retta, che di solito è seguita con molto maggiore approssimazione dalle ferrovie, e ciò perchè le vie acquee naturali hanno non di rado un corso serpeggiante e quelle artificiali sono costruite con molte curve per evitare grossi ostacoli del terreno [2]. Per tale ragione, mentre già le ferrovie per loro stesse percorrono la distanza fra due punti con una velocità molto maggiore, la percorrono in oltre sopra una linea che è quasi sempre assai più breve. Così, ad esempio, la distanza tra Liverpool e Wigan è di 34 miglia per canale e di 19 per ferrovia, quella tra Liverpool e Leeds è rispettivamente di 128 e 80 miglia; al che si deve aggiungere che sul canale Liverpool-Leeds la velocità non supera le 2 $^1/_2$ miglia all'ora, senza contare le fermate dipendenti dalle chiuse, che sono 93 [3]. E in Germania

---

[1] v. d. Borght, art. cit., p. 620. — Sax, op. cit., vol. II, p. 6-9. — Cohn, op. cit., p. 750 51. — Humphry Ward, op. cit., vol. II, p. 101-107.

[2] E. Mattei, *La Navigazione interna in Italia*, Venezia, 1886, p. 112-15. — Meitzen, art. cit., p. 29-30.

[3] Jeans, op. cit., p. VII-VIII.

le distanze sulle seguenti linee presentano queste differenze tra la via acquea e la ferrovia:

		per acqua	per ferrovia	la prima in più
Breslavia-Stettino	km.	500	350	43 %
Amburgo-Berlino	»	400	285	44 »
Amburgo-Magdeburgo	»	300	250	20 »
Amburgo-Dresda	»	585	470	24 » [1]

Data queste condizioni di cose si spiega facilmente com'è che le imprese di canali, dopo essere state, per la loro organizzazione economica, per la loro posizione di fronte alla collettività, per la loro importanza commerciale, per il loro monopolio di fatto e per la loro influenza in parlamento, molto superiori alle ferrovie, perdano in Inghilterra dopo il 1830 questa loro superiorità e si considerino quali un avanzo di un periodo oramai trascorso [2]; si spiega come i canali assumano ovunque verso la metà del secolo XIX, una posizione secondaria, come nessuno pensi di costruirne dei nuovi o di accrescere l'efficacia di quelli esistenti, tanto più che le ferrovie adottano ben tosto delle tariffe abbastanza elastiche e sanno adattarsi ai bisogni mutevoli del commercio [3]. Le vie acquee vengono quasi abbandonate, o vedono diminuire enormemente il loro traffico e i loro redditi, e sono cedute alle ferrovie, che fanno di tutto per distoglier da quelle il movimento commerciale. Anche i più caldi sostenitori della navigazione interna riconoscono « che l'impianto di una strada ferrata dev'essere preferito a quello d'un canale, là dove la continuità, la celerità e la regolarità dei trasporti soverchino la considerazione del buon mercato, in ragione della natura delle merci da trasportarsi; e che là dove esiste già una via navigabile, l'impianto di una strada ferrata, nelle stesse regioni, potrà più facilmente arrivare a crearsi un traffico sufficiente pei suoi bisogni di quel che possa fare una via navigabile aperta dopo una ferrovia [4] ». Nello stesso tempo persone autorevoli e competenti asseriscono che sarebbe assurdo il credere che il sistema di trasporti per acqua, come fu originariamente costruito, possa venire risuscitato o anche temporaneamente conservato in attività in concorrenza colle ferrovie. « I canali come vennero costruiti un secolo fa, dice il Jeans, (op. cit.) non hanno più alcuna funzione da compiere, che sia degna di seria con-

[1] F. Ulrich, *Staffeltarife und Wasserstrassen*, Berlin, 1894, p. 70.
[2] Cohn, op. cit., p. 830-31.
[3] Weber, op. cit., p. 146.

siderazione; la loro missione è finita, il loro uso è un anacronismo, non provvedono i mezzi di un trasporto a buon mercato e non offrono al commerciante un compenso sufficiente per la lentezza dei loro trasporti ».

Non c'è dunque più speranza di vita per la navigazione interna? È dessa forse un mezzo di trasporto, che si riferisce soltanto al passato e che dopo aver prosperato per tanto tempo è ora, in seguito allo sviluppo delle ferrovie, tramontato per sempre?

IV.

L'abbandono in cui venne lasciata la navigazione interna per qualche tempo non fu e non poteva essere di lunga durata. E ciò per due ragioni. Prima di tutto, se essa anche si considera come un mezzo di trasporto di carattere estensivo rispetto alle ferrovie, non si deve credere che sempre ed in ogni caso il mezzo di trasporto più intensivo sia il preferibile dal punto di vista economico. « L'unilaterale predilezione per la intensità dei trasporti, osserva giustamente il Roscher, ricorda quei sistemi agricoli, che hanno disimparato l'esercizio estensivo, anche laddove esso è l'unico adatto [1] ». E in secondo luogo non si deve credere che la navigazione interna sia rimasta stazionaria, nelle condizioni in cui si trovava al primo sorgere delle ferrovie, perchè anzi lo stesso sviluppo tecnico, che ha determinato un grande progresso nei trasporti ferroviari, ha contribuito pure a perfezionare la via, il veicolo e la forza motrice nei trasporti per acqua. Onde si può dire che il problema dei rapporti tra la navigazione interna e le strade ferrate, se da un lato si mantien sempre vivo e presenta ancora degli aspetti degni di seria considerazione, d'altro lato, col mutarsi dei termini entro cui si dibatte, dà luogo a nuove manifestazioni, che rendono il problema stesso più complicato e che esigono soluzioni nuove e ben diverse.

Difatti le vie acquee tornano ad essere in grande favore verso la fine del secolo XIX, non solo negli Stati Uniti d'America, in Francia e in Germania, ma perfino nella stessa Inghilterra, che pur le aveva la-

---

[1] W. Roscher, *Nationalökonomik des Handels und Gewerbfleisses*, Stuttgart, 1881, p. 448.

sciate in quasi completo abbandono. Questo risveglio si può in parte spiegare col mutamento avvenuto nel concetto delle funzioni dello Stato: non si crede più che il governo abbia un ufficio puramente negativo, ma si vuole che esso intervenga direttamente nell'industria e nel commercio per accrescere la ricchezza e il benessere del paese; onde si torna ad indagare l'importanza della navigazione interna, per decidere in quale estensione lo Stato debba partecipare al di lei miglioramento e sviluppo. Questo risveglio si può anche in parte spiegare con ragioni militari e strategiche, che hanno un grande valore nel momento attuale, in cui il risorto spirito di nazionalismo spinge lo Stato a dare incremento alle vie acquee per iscopi puramente politici e relativi alla difesa del territorio nazionale. Così l'impero germanico ha costruito il canale tra il mare del Nord e il mar Baltico principalmente per aprire tra i due mari una comunicazione destinata alle navi da guerra; mentre per le stesse ragioni gli Stati Uniti propugnano lo scavo del canale di Nicaragua, che vogliono stabilire sotto il loro esclusivo controllo, e di un canale tra i grandi laghi e il mare, che si dice sarebbe necessario per difendere la frontiera in caso di guerra con la Gran Brettagna [1].

Ma se queste circostanze hanno di sicuro esercitata una certa influenza sul risveglio della navigazione interna, non c'è dubbio che esso dipende per la massima parte da cause economiche, come si osserva chiaramente in Inghilterra. Finchè questa nazione si trovò in un periodo di eccezionale prosperità, finchè la sua industria aveva una superiorità incontrastata, finchè i suoi prodotti trovavano un esito assai rimunerativo, sfidando impunemente l'altrui concorrenza, nessuno prestava attenzione ai lenti movimenti delle navi sulle vie acquee. Ma quando le altre nazioni progrediscono enormemente nella industria e rinunziano ad acquistare i prodotti inglesi, quando le derrate alimentari americane, per lo sviluppo dei trasporti marittimi, affluiscono in Inghilterra a prezzi bassi e fanno diminuire a precipizio i profitti degli agricoltori, quando questa diminuzione nella domanda estera e nella potenza d'acquisto all'interno fa risentire un fatale contraccolpo a tutta la produzione della Gran Brettagna, allora si ricorre a tutti i mezzi per rimediare a questa condizione di cose e ci si accorge che le ferrovie facevano pagare dei noli troppo elevati, che avevano rovinato così delle industrie prima fiorenti, che mettevano in pericolo l'esistenza stessa di grandi centri di popolazione, che esercitavano un monopolio dannoso alla nazione intera. E proprio allora si tornano a considerare i meriti comparativi dei canali e delle ferrovie per il trasporto di merci pesanti, e si nomina a tal uopo nel 1882 una commissione parlamentare d'inchiesta, che dirige la sua attenzione sui

[1] Johnson, op. cit., p. 11-12.

vantaggi delle vie acquee, suggerendo la costruzione di nuovi canali, di cui il più importante è quello marittimo di Manchester da poco aperto alla navigazione [1].

Ma questo risveglio della navigazione interna non significa farla rivivere alle stesse condizioni in cui si trovava nella prima metà del secolo XIX, non significa fare astrazione dallo sviluppo e dai vantaggi innegabili delle ferrovie. Si tratta invece di studiare qual'è la parte di traffico che accanto ad esse spetta alle vie acquee, e soprattutto quali sono i cambiamenti che queste ultime devono subire, in seguito all'immenso incremento del commercio avvenuto negli ultimi anni. È certo che l'ufficio dei canali ai nostri giorni non può essere uguale a quello che potevano avere sessanta anni fa. Essi furono costruiti quando il traffico era relativamente piccolo, quando l'accentramento dell'industria e della popolazione era appena agl' inizi, quando il commercio richiedeva il trasporto di modeste quantità di merci verso punti poco remoti più che il movimento, proprio dei nostri giorni, di enormi quantità di materie prime voluminose a grandi distanze; e per ciò le vie acquee avevano l'ampiezza solo sufficiente pei bisogni di quel tempo ed erano ognuna costruita senza tener conto alcuno delle dimensioni delle altre, rendendo così impossibile la continuità dei trasporti [2]. Mentre le vie navigabili del futuro devono essere adattate pei nuovi bisogni e per le nuove condizioni del commercio, devono essere, fin dove è possibile, in comunicazione fra loro, di uguali dimensioni, di un'ampiezza tale da permettere un traffico intenso, devono spesso fare in modo che i grandi centri commerciali posti nell'interno di un paese si trasformino in porti di mare. Più in generale si può dire che il problema, che ora esige un'immediata soluzione, è il seguente: in qual modo migliore si può trarre vantaggio dal fatto ben accertato, che in condizioni ordinarie una tonnellata di merci può essere trasportata per circa 2000 miglia sull'acqua colle stesse spese che occorrerebbero per mandarla a 100 miglia per terra? Certo non si pretende che noli così bassi sieno possibili nella navigazione interna, con la sua minor velocità, colla profondità limitata di cui spesso dispone, con navi più piccole, con dislivelli frequenti ecc. [3], ma è indubitato che i progressi della navigazione interna stessa mirano tutti a questo ideale lontano, ad avvicinarla per quanto è possibile alle condizioni della navigazione marittima.

Se rivolgiamo, infatti, la nostra attenzione dapprima alla via, vediamo subito quanto è stato fatto ovunque in questi ultimi anni per ren-

---

[1] JEANS, op. cit, p. 372-74.
[2] JOHNSON, op. cit., p. 20-21.
[3] JEANS, op. cit., p. VIII-IX.

derla più ampia e più profonda. I porti sui fiumi, tanto fiorenti allorchè le navi non superavano le 800 tonnellate e decaduti verso la metà del secolo XIX, quando si dette la preferenza ai porti avanzati sul mare, tornano a rifiorire ai nostri giorni, dopo che le grandi città poste in riva a questi corsi d'acqua si sono date a migliorare le costruzioni dei porti stessi, a scavar bacini e ad approfondire la corrente. Amburgo ed Anversa, Londra e Liverpol, Rouen e Nantes sono porti di fiume d'importanza addirittura eccezionale, che possono accogliere navi di 10 000 tonnellate ed anche più. Pei quattro porti principali sul Reno la Germania spese negli ultimi anni 66 milioni di franchi, e dal 1864 al 1894 133 milioni per regolarizzare il corso dell'Elba e 101 milioni per quello dell'Oder [1]. Così dal 1875 al 1895 il traffico sull'Oder crebbe da 154 a 634 milioni di tonnellate-chilometri, sull'Elba da 435 a 1952 e sul Reno da 882 a 3030. Il movimento dei 7 fiumi principali della Germania era di 1750 milioni di tonnellate-chilometri nel 1875, di 3500 nel 1885 e di 5920 nel 1895, che costituiva una media per chilometro di 590 000 tonnellate nel 1875, di 1 200 000 nel 1885 e di 1 970 000 nel 1895. In questo ultimo anno il traffico chilometrico massimo si ebbe sull'Oder tra Stettino e Breslavia con 1 400 000 tonnellate, sull'Elba alla bocca del fiume Havel con 4 000 000 tonn. e sul Reno sopra e sotto Ruhrort con 8 000 000 ton., giungendo a 12 000 000 verso il confine olandese. Anche sui corsi d'acqua artificiali l'aumento del traffico è assai sensibile: tra il 1875 e il 1895 il movimento medio chilometrico sale sul canale di Plau da 272 000 a 824 000 ton., su quello tra l'Oder e la Sprea da 145 000 a 1 047 000, e su quello di Finow, piccolo e adatto per barche di 170 tonnellate al massimo, da 842 000 a 1 464 000 ton. [2].

In questo colossale sviluppo della navigazione interna sono emuli della Germania gli Stati Uniti d'America. La legge del 1892 sui fiumi e i porti destinò doll. 3 655 000 per regolare il Mississipi e dollari 1 525 000 pei suoi principali affluenti; autorizzò contratti per una spesa di doll. 2 225 000 durante i tre anni dal 1893 al 1896 per il Missouri, e preventivò una somma di doll. 3 340 000 per un canale marittimo che unisca i grandi laghi fra Chicago, Duluth e Buffalo. Sull'Ohio furono spesi dal 1827 quasi 8 milioni di dollari ed ora se ne destinano altri 560 000 per renderlo sempre meglio navigabile; sul Kentucky si spesero fino al 1890 doll. 1 163 077 e ce ne vogliono ancora 1 674 000 per completare i lavori; sul Tennessee le spese fatte fino al 1890 ammontarono a doll. 3 180 877, a cui dovranno aggiungersi doll. 5 565 762 entro breve tempo; sull'Hud-

---

[1] Colin, op. cit., p. 111-17 e 204.

[2] M. Biermer, *Der Rhein-Elbe-Kanal*, nel *Jahrbuch für Gesetzg., Verw. und Volkswirtschaft*, vol. XXIV, 1900, fasc. I, p. 272-74 — Mange, art. cit., p. 555.

son è stata preventivata una spesa di doll. 2 447 000 e sul Columbia di 1 745 000 [1]. A questo ingente impiego di capitali nelle vie acquee corrisponde uno sviluppo sempre più intenso del loro traffico. Sul fiume Ohio e sulle sue diramazioni nel 1889 5214 navi trasportarono 10 744 063 tonnellate di merci e sui fiumi della vallata del Mississipì nel 1890 7445 navi trasportarono 31 050 058 tonnellate di merci oltre che 10 858 894 passeggeri [2]. Ma è principalmente sul canale che congiunge i laghi Superiore e Michingan, in cui il traffico raggiunge delle cifre portentose. Questo canale esisteva fin nel 1856, fu allargato nel 1881, e nel 1896 venne scavato a 20 piedi per renderlo accessibile alle navi di grandi dimensioni. Nel 1881 il traffico era di 1 560 000 tonnellate, nel 1889 di circa 7 milioni e nel 1896 di 16 240 000 tonnellate, con un movimento, dunque, quasi doppio di quello del canale di Suez, superiore a quello di New-York e uguale quasi alla metà del totale commercio estero degli Stati Uniti. Il valore delle merci passate dal canale nel 1896 si stima a doll. 186 milioni. Fra il 1883 e il 1897 il tonnellaggio delle navi percorrenti i laghi crebbe da 720 000 a 1 410 000 ton., con un aumento maggiore dell'aumento della marina mercantile americana durante lo stesso periodo di tempo [3].

PROVINCIA DI TORINO

Anche la Francia fa di tutto per dare sviluppo alla sua navigazione interna. Dal 1820 lo Stato ha speso per la rete navigabile del paese 1500 milioni di franchi, a cui debbono aggiungersi ogni anno le spese di manutenzione e per il personale, che nel 1901 ascesero a franchi 15 300 000 [4]. Con la legge 5 agosto 1879 le vie navigabili furono divise in due classi, principali e secondarie, e fu iniziato il lavoro per estendere quelle principali, allargandole ad una dimensione comune che permettesse la navigazione ai bastimenti di 300 tonnellate. Le dimensioni fissate furono:

profondità dell'acqua	metri	2. —
larghezza delle conche	»	5. 20
lunghezza utile delle conche	»	38. 50
altezza dell'arco dei ponti	»	3. 70 [5].

Le navi esistenti sulle vie acquee francesi alla fine del 1887 erano 15 730 con un tonnellaggio totale di 2 724 000 tonnellate metriche [6]. Il

---

[1] Johnson, op. cit., p. 123-29.
[2] op. cit., p. 46–47.
[3] J. A. Fairlie, *The economic effects of Ship Canals*, negli *Annals of the Am. Academy of Pol. and Soc. Science*, vol. XI, 1898, fasc. I, p. 67–68.
[4] Mange, art. cit., p. 559–60.
[5] M. Block, *Dictionnaire de l'Administration française*, Paris, 1891, p. 1564.
[6] Jeans, op. cit, p. 115.

traffico su queste vie crebbe da 19 740 239 tonnellate nel 1881 a 24 167 343 ton. nel 1890, con un guadagno di 22. 4 per cento; ma siccome la distanza media percorsa da una tonnellata aumentò da 110 a 133 km., il tonnellaggio chilometrico s'innalzò da 2 174 531 107 nel 1881 a 3 216 073 334 nel 1890, con un aumento di 47. 8 per cento [1], che continuò anche negli anni successivi, giacchè il peso delle merci trasportate arrivò nel 1896 a 29 534 321 tonnellate [2] e nel 1899 a 38 milioni [3]. E l'incremento del traffico, è importante il notarlo, si manifesta soprattutto in quei canali, in cui furono maggiori i miglioramenti apportati nelle condizioni di navigabilità [4].

Con quali processi complicati e con quali operazioni difficilissime si sieno ottenuti questi miglioramenti, arrecati ovunque alle vie acquee, non istà a noi il dirlo, non volendo entrare in particolari tecnici; a noi basti l'osservare, dal punto di vista economico, che l'incremento della produzione e degli scambi, insieme allo scavo e alla regolarizzazione dei fiumi, alla maggior ampiezza e profondità data ai canali, tendono a rendere sempre più proficui i trasporti per acqua. Così ad esempio la pescagione utilizzabile della nave cresce in una progressione molto più rapida dell'aumento nella profondità dell'acqua, come risulta dalla seguente tabella:

Profondità dell'acqua	Pescagione complessiva	Pescagione della nave vuota	Pescagione del carico utile
Metri 1.60	1.40	0.40	1.—
» 2.—	1.80	0.45	1.35
» 2.20	2.—	0.50	1.50

I carichi, che sono possibili con una profondità di acqua di m. 1.60, crescono del 35 per cento con una profondità di 2 metri e del 50 per cento a 2.20 metri, senza aumento sensibile nella spesa di trazione e senza aumento proporzionale nelle spese d'impianto [5]. E per ciò là dove il traffico è tale da permettere la costruzione di canali di dimensioni più grandi, queste più grandi dimensioni diventano fonte di maggior efficacia nei trasporti. Lo stesso scopo viene raggiunto anche perfezionando le conche, per renderle transitabili con minor perdita di tempo e minore spreco di acqua, o sostituendo ad esse altri sistemi per superare i dislivelli, come ascensori idraulici e piani inclinati. Così, mentre con una conca si può superare al massimo un'altezza di metri 3 $^1/_2$, onde per un disli-

---

1 Johnson, op. cit., p. 41-42.
2 Colin, op. cit., p. 209.
3 Mange, art. cit., p. 562.
4 *Enquête économique dans le bassin de la Loire*, Nantes, s. d., p. 64.
5 Sax, *Verkehrsmittel*, vol. I, p. 166-67.

vello di 35 metri ci vogliono almeno dieci conche, che cagionano ognuna una fermata di un quarto d'ora al minimo, invece con un piano inclinato, dove una nave che scende immersa in un grande vagone d'acqua tira su, per mezzo di una funicolare, una nave che sale dentro un vagone simile dalla parte opposta, il costo d'impianto viene ad essere un terzo di quello delle dieci chiuse, la perdita di tempo è per l'intero dislivello uguale a quella di una sola conca, ed il consumo d'acqua è molto minore.[1]

Col migliorarsi della via procede di pari passo il perfezionamento dei veicoli, che diventano sempre più grandi. Secondo la statistica imperiale germanica le navi esistenti sulle vie acquee e la loro capacità si sono modificate in dieci anni nelle seguenti proporzioni:

	sotto 20 tonn.	da 20 a 50	da 50 a 100	da 100 a 150	da 150 a 300	da 300 in su
1877	n. 2348	5063	5681	2281	1556	411
1887	2551	4956	3774	5460	2136	1112

E mentre qualche anno fa la capacità massima delle navi arrivava ad 800 tonnellate sull'Elba o a 1500 sul Reno[2], ora su parecchie vie navigabili tedesche si vedono facilmente bastimenti di 2000 tonnellate.[3] Sui laghi americani, poi, il tonnellaggio medio da 175, che era nel 1870, sale a 440 tonn. nel 1897; nel 1880 una nave di 1000 tonnellate era una rarità, nel 1895 ce ne erano 60 da 1750 a 3000 tonnellate; nel 1870, di fronte a 1699 velieri esistevano 642 vapori, nel 1897 le navi a vela sono calate a 993, quelle a vapore sono cresciute a 1775. E le nuove navi sono piroscafi grandi in ferro o acciaio, a doppio fondo, con compartimenti stagni, con macchine a triplice espansione e con applicazioni elettriche.[4] Anche l'aumento delle dimensioni dei bastimenti contribuisce grandemente ad accrescere l'efficacia dei trasporti per acqua. Ne possiamo avere un esempio luminoso, quantunque in proporzioni assai modeste, in questa tabella che pone a raffronto la spesa giornaliera per ogni tonnellata di merce trasportata, con due barche a carico completo, l'una di 500 e l'altra di 50 tonnellate:

	Nave di 500 tonn.	Nave di 50 tonn.
1. Interessi ed ammortamento sul capitale	0.06	0.10
2. Manutenzione (durata 10 anni). . . .	0.06	0.10
3. Personale (5 uomini e 2 uomini) . . .	0.03	0.02
4. Spese generali ecc.	0.04	0.14
5. Trazione con 5 e 2 cavalli	0.05	0.20
Spesa giornaliera per ogni tonn. di merce	0.24	0.56
Spesa per tonn.-km. supposta una velocità di 15 km. al giorno	0.018	0.04

[1] MEITZEN, art. cit., p. 65-66.
[2] ULRICH, op. cit., p. 65-66.
[3] COLIN, op. cit., p. 204.
[4] FAIRLIE, art. cit., p. 69.

Ma naturalmente l'aumento delle dimensioni nei veicoli, pur portando degli indiscutibili vantaggi, trova dei limiti dipendenti dalla ristrettezza del canale, dalla frequenza delle fermate, dalla necessità di certe manovre e soprattutto dalla quantità di merci trasportabili.[1]

Ad accrescere l'efficacia della navigazione interna hanno contribuito pure i progressi avvenuti nella forza motrice. È vero che il vapore non è applicabile a tutte le vie acquee, dimodochè, quantunque l'alaggio coi cavalli sia in grande decadenza, si è dovuto conservare nei canali di dimensioni modeste, perchè fa meno onde e guasta meno le rive; ma dove il vapore è applicabile, ha portato dei grandissimi vantaggi ai trasporti per acqua. Così ad esempio sul canale Gloster-Berkeley, che è uno dei più importanti dell'Inghilterra, ci volevano una volta, per ottenere una velocità del veicolo di un miglio o un miglio e mezzo all'ora:

per navi di tonn.	40	40/80	80/130	130/180	180/250	250/300	300/350	350/400	400/450
cavalli da tiro	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Più di 9 cavalli non si potevano impiegare, a causa delle condizioni della strada, ed il costo della forza motrice era in media di 0.25 pence per tonnellata miglio. Appena messi dei modesti vapori, che si potevano ottenere con una spesa di costruzione e di armamento di 3000 lire sterline, la forza motrice venne a costare 0.0906 pence, che si ridussero poco dopo a 0.0865 per tonnellata miglio.[2] Colle antiche navi a vela il percorso giornaliero non superava le 19 miglia, tenendo conto dei ritardi per venti contrari. Ora invece il rimorchio a vapore sul Reno è effettuato in ragione di 3 miglia all'ora all'insù e 6 all'ingiù, con una media di miglia 4 ½, che per una navigazione di 15 ore fanno 67 ½ miglia al giorno, cioè quattro volte l'antica velocità. Nei vapori trasporti, poi, la velocità è di 6 miglia in su e 9 in giù, o in media di miglia 7 ½, che fanno da 112 a 124 miglia al giorno. E così la navigazione interna ha guadagnato col vapore non solo in prontezza, regolarità e continuità, ma anche in buon mercato, perchè le maggiori spese iniziali di costruzione, di esercizio, di interessi e di ammortamento sono distribuite sopra una quantità più grande di tonnellaggio trasportato, potendo la nave a vapore fare due o tre volte più viaggi; onde i noli vengono a ridursi di un quarto o della metà di fronte a quelli delle navi mosse dai sistemi più antiquati di trazione.[3]

Questo ribasso nel costo del trasporto diventa sempre più sensibile, quando ai perfezionamenti nella forza motrice si aggiunge l'aumento nelle dimensioni delle navi e nel percorso che esse fanno, come risulta dal quadro che qui riproduciamo:

[1] Mattei, op. cit., p. 174-75.

[2] Weber, op. cit., p. 131.

[3] *Relative advantages of the Railways and Waterways of Germany* nel *Journal of the Statistical Society*. Giugno, 1888, p. 387-88. — Ulrich, op. cit., p. 66.

Capacità della nave	Ton.	112.5	220	350
Costo di costruzione	Marchi	4.500	9.000	12.000
Costo di armamento	»	1.600	2.100	2.500
I. Per 600 miglia all'anno:				
alaggio a cavalli.	ton. km. pf.	2.026	1 363	1.013
II. Per 900 miglia all'anno:				
a cavalli	» » »	1.616	1.093	0.819
a toneggio	» » »	—	0.999	0.775
III. Per 1200 miglia all'anno:				
a cavalli	» » »	1.405	0.954	0.725
a toneggio	» » »	—	0.864	0.677
IV. Per 1500 miglia all'anno:				
a toneggio	» » »	—	0.775	0.613
Con vapore a elice:				
per 900 miglia	» » »		1.276	0.933
per 1200 »	» » »		1 101	0 738
per 1500 »	» » »		0.859	0.615 [1]

[1] MEITZEN, art. cit., p. 92-95.

A misura che il traffico aumenta e che si perfezionano l'impianto e l'esercizio nelle vie acquee, il costo del trasporto scende a delle quote minime: citiamo come esempi, per non moltiplicare le cifre, la tariffa della navigazione Aire e Calder, che ad onta di un servizio ottimo, relativamente rapido e puntuale, è in media di 0.1 den. per tonnellata e miglio [1]; la tariffa pei carboni sui canali del Belgio, la quale è in media di 0.18 denari per tonnellata miglio, ossia del 58 per cento inferiore a quella stabilita per la stessa merce dalle ferrovie inglesi, che vien considerata come un caso eccezionale di trasporti a buon mercato e che alcuni credono rappresenti una pura perdita per le società [2]; e in America, sempre per carboni, la tariffa sul lago Superiore, che nel 1890 tra Buffalo e Duluth scese a 30 cents per tonnellata e talvolta fino a 10 cents [3], arrivando ad un ventesimo dei nostri centesimi per tonnellata-chilometro [4].

Di fronte a questi resultati, i quali dimostrano luminosamente l'importanza grandissima della navigazione interna, che valore possano avere alcuni fatti isolati, che gli oppositori delle vie acquee citano spesso e male a proposito per provare come esse costituiscono delle imprese anti-economiche? Si dice e si ripete che in Francia la navigazione interna non riesce a pagare gl'interessi sul capitale impiegato in essa; che il canale marittimo tra Liverpool e Manchester non copre per ora nemmeno le spese di esercizio; e che lo stesso succede nel canale Kaiser Wilhelm tra il mar del nord e il mar Baltico, il quale ha dato nel 1899 un milione e mezzo di marchi di entrate di fronte a 2 milioni di spese d'esercizio, senza per ciò conceder nulla d'interesse sui 150 milioni di marchi di capitale d'impianto [5]. Ma non è difficile trovare le ragioni di questi resultati economici così poco favorevoli. In Francia le vie acquee non rendono quanto dovrebbero, perchè molte di esse passano su linee dove manca il necessario traffico e soprattutto perchè la maggior parte dei canali ha una notevole diversità di dimensioni, che non consente una navigazione continuata [6]. Il canale tra Liverpool e Manchester fu considerato da tutti come un'impresa rischiosa al massimo grado, per la quale si dovettero superare straordinarie difficoltà tecniche, che ingoiò

---

[1] WEBER, op. cit., p. 123.
[2] JEANS, op. cit., p. 143,
[3] FAIRLIE, art. cit., p 73.
[4] COLIN, op. cit., p. 206.
[5] COHN, op. cit., p. 825-27.
[6] JOHNSON, op. cit., p. 43. — MEITZEN, art. cit., p. 42. — Nei dipartimenti di Loiret, Loir-et-Cher, e Indre et-Loire, malgrado l'eccellenza della situazione geografica e la ricchezza di acque correnti, l'organizzazione della rete navigabile è un esempio perfetto d'incoerenza economica. Difatti le condizioni più acconce per allontanare il traffico dall'arteria principale sono realizzate in questa regione. *Enquête économique* ecc., p. 5 e 6.

somme colossali per la costruzione e che non poteva a meno di provocare una concorrenza così acuta dai più diversi lati da creare delle condizioni del tutto anormali nei primi anni d'esercizio [1]. Quanto al canale del mar del nord, che del resto non riguarda neanche la navigazione interna, se esso non copre le spese di manutenzione e non dà un'interesse adeguato sul capitale d'impianto, ciò dipende perchè questo canale è stato costruito in prima linea per iscopi militari e in modo da servire principalmente per la marina da guerra; il che ha reso la costruzione molto più costosa di quello che non sarebbe stata se avesse dovuto servire solo agl'interessi del commercio [2]. È uno scrittore poco tenero per le vie acquee che ci dice questo, e lo possiamo credere sulla parola.

E se questi fatti isolati trovano la loro giustificazione in ragioni specialissime, che poco o nulla hanno a vedere col problema generale della navigazione interna; se si considera come essa arrivi a trasportare delle merci da un luogo ad un altro a quei saggi minimi che abbiamo più sopra citati, si capisce che essa debba esercitare un'influenza notevolissima sullo sviluppo delle industrie minerarie, dell'industria agricola e anche di certi rami dell'industria manifattrice, che debba avere una grande importanza per il traffico di merci voluminose e pesanti, che abbia degli uffici rilevantissimi da compiere, e che in molti casi si trovi in grado di muovere aspra concorrenza anche a quel mezzo di trasporto, che ai nostri giorni si considera come il più progredito. Ed è appunto per questo che la questione del posto da assegnarsi alla navigazione interna e alle ferrovie in un sistema di mezzi di trasporto è, come abbiamo detto, una questione sempre aperta e che presenta anzi degli aspetti nuovi ed interessantissimi in seguito ai progressi realizzati in questi ultimi anni nei vari elementi tecnici dei trasporti per acqua.

V.

La comparazione tra le vie acque e le ferrovie non è un problema così semplice come parrebbe a prima vista, a causa dei molti elementi che devono esser presi in considerazione. Anche se si volesse tener conto, per semplificare il problema stesso, di un elemento fondamentale soltanto, come ad esempio del buon mercato del trasporto, non per questo si renderebbe più facile la soluzione, giacchè non si può ammettere che

---

[1] Biermer, art. cit., p. 280-81.
[2] Ulrich, op. cit., p. 144-45.

le vie acquee e le ferrovie dieno uguali prestazioni a prezzi diversi. E se si tien conto della differenza di rapidità, di puntualità, di sicurezza e di tante altre circostanze che influiscono sul valore dei trasporti, dobbiamo concludere che le ferrovie hanno sotto questi rispetti una decisa superiorità di fronte alle vie acquee e possono farsi pagare di più i servigi che offrono, perchè offrono realmente dei servigi, che hanno un valore più elevato e che i commercianti sono disposti a pagare di più. È naturale, per ciò, che la navigazione interna non possa resistere alla concorrenza delle ferrovie, là dove essa si trova in una condizione necessariamente e manifestamente inferiore, come d'altro lato le ferrovie non sono in grado di lottare con la navigazione interna, allorchè per uguagliarla nel buon mercato dovrebbero stabilire delle tariffe così basse, da ridurre moltissimo o fin anco annullare i loro profitti. In tal caso non c'è rimedio, e quella parte di traffico, che guarda solo al buon mercato rimarrà sempre alle vie acquee esistenti o potrà facilmente essere assorbita da quelle nuove che sorgessero in seguito; mentre invece quella parte di traffico, che al buon mercato preferisce la rapidità e la puntualità, a cui dobbiamo aggiungere quasi sempre il trasporto delle persone, spetterà naturalmente alle ferrovie. Specialmente nelle grandi distanze risultano maggiormente i vantaggi e i danni di ciascun mezzo di trasporto. Più è breve il percorso che deve fare una merce, meno essa è disposta a servirsi delle vie navigabili, perchè il trasporto meno rapido, l'incertezza delle consegne e i pericoli maggiori non sono compensati dal buon mercato; quando invece il percorso è lungo, tanto più facilmente potrà esser preferita la via navigabile alle ferrovie. Nelle vie acquee il buon mercato opera più intensivamente, allorchè si riferisce a lunghi tratti; ma in questi diventano anche più sensibili la lentezza del trasporto e i ritardi degli arrivi; al contrario nelle ferrovie la maggior distanza rende più vantaggiosa la rapidità, che diventa pure più costosa. La scelta, dunque, dipende dall'importanza che volta per volta si attribuisce o al buon mercato del trasporto, o alla velocità e alla puntualità; e l'esperienza mostra che ora l'uno ed ora l'altro di questi due interessi ha la prevalenza [1].

E la stessa velocità, che rappresenta una delle condizioni più favorevoli per le ferrovie, non dà ad esse una superiorità sempre uguale. Lasciamo pure andare che la velocità poco importa quando si tratta di merci povere, in cui è minima la perdita d'interessi per il ritardo della consegna, o di merci che si adoprano a lunghi intervalli e ad epoche fisse come ad esempio i concimi; ma importa poco anche nei trasporti a breve distanza, nei quali la maggior parte del tempo necessario al

[1] V. D. Borght, *Verkehrsmittel*, p. 235-42. — Mange, art. cit., p. 569.

trasporto non è quella in cui la merce sta in movimento, è invece quella occorrente per la consegna, per il carico e scarico, e per le formalità inerenti all'arrivo e alla partenza [1]. Il che, come si vede, torna a complicare in certi casi il problema relativo alle distanze, che già poteva sembrare risolto dalle nostre considerazioni precedenti. Oltre a ciò si deve notare che sulle vie navigabili ognuno può effettuare i trasporti, servendosi di suoi veicoli e della forza motrice che più crede opportuna, ognuno può fermarsi colla sua nave in qualunque punto si trovi e non solo in certe stazioni, spesso assai lontane le une dalle altre; onde i corsi d'acqua assomigliano da questo lato alle strade carrozzabili che sono alla portata di tutti [2]. Questa circostanza fa in modo che nella navigazione interna sieno meno frequenti le fermate estranee al traffico, mentre i treni devono sostare di tanto in tanto, non solo per caricare o scaricare, ma anche per cambiar macchine o uomini, per prender carbone o acqua, e per far passare i treni viaggiatori, perdendo gran parte dei vantaggi derivanti dalla maggior velocità, i quali del resto non sono del tutto estranei alla navigazione interna da quando si serve su larga scala del vapore come forza motrice [3].

Anche rispetto all'efficacia dei trasporti le ferrovie e le vie acquee non stanno sempre in una stessa relazione tra di loro. Se, infatti, i grandi perfezionamenti apportati alle locomotive hanno singolarmente migliorato il rapporto tra lo sforzo di trazione e il carico trascinato, nelle vie acquee però è assai più favorevole il rapporto tra il peso utile e il peso dei veicoli che compiono il trasporto. Il peso morto del materiale mobile raggiunge il 60 per cento del peso utile nelle ferrovie, ed è di 15 per cento soltanto sulle vie acquee. Nel caso poi dei ritorni a vuoto il vantaggio per queste ultime è ancora più grande. E ciò, oltre permettere alle navi di contribuire al magazzinaggio, compensando parzialmente le interruzioni e la lentezza dei trasporti per acqua, serve a ridurre il peso da spostare e diminuisce la spesa necessaria per il capitale mobile [4]. Una nave di 1500 tonnellate può contenere tante merci quante ne starebbero in 150 vagoni o in quattro treni pesanti; e un rimorchiatore del Reno, che porta all'insù 4500 tonnellate, equivale a 12 grossi treni. E siccome una nave in ferro di 1000 tonnellate di capacità costa 60 000 marchi, così 10 tonnellate di spazio in una nave vengono a costare 600 marchi, mentre un vagone della stessa portata costa marchi 2 500 [5].

---

[1] MATTEI, op. cit., p. 122-23.
[2] PONTZEN e FLEURY, op. cit., p. 5.
[3] *Statistical Journal* cit., p. 388.
[4] PONTZEN e FLEURY, op. cit , p. 19.
[5] ULRICH, op. cit., p. 66.

Ma ciò che rende più complicato il paragone tra le vie acquee e le ferrovie è che le une sono amministrate dallo Stato secondo il principio della gratuità, le altre secondo il principio industriale, cioè allo scopo di ricavarne un reddito. In tal modo si viene ad accrescere artificialmente il valore del mezzo di trasporto meno perfetto di fronte a quello migliore e più perfetto per coloro che se ne servono; mentre la superiorità economica delle vie acquee dovrebbe essere dimostrata, facendo loro sopportare almeno le spese per il loro mantenimento, e cioè gl'interessi delle costruzioni e dei miglioramenti nelle vie naturali e gl'interessi dell' intero impianto nelle vie artificiali. Come si può formulare un giudizio sul valore economico di due mezzi di trasporto, quando l'efficacia dell'uno è accresciuta a spese della collettività ed è resa superiore alla sua potenzialità effettiva, esentandolo da carichi che gravano invece sull'altro in tutta la loro interezza? La Germania, ad esempio, ha speso per le sue vie interne navigabili dal 1880 al 1890 circa 37 milioni di marchi all'anno e si è limitata a ricavarne un reddito annuale di 2 milioni di marchi, mentre sulle ferrovie ha ottenuto dal 1882 al 1892 un reddito medio di 5.34 per cento sul capitale impiegato, quando il saggio medio dell' interesse era di 3.50 per cento. Dunque nelle ferrovie lo Stato esige gl'interessi del capitale d'impianto, la quota d'ammortamento, il rimborso delle spese di esercizio ed oltre a ciò un soprappiù che vien rivolto a soddisfare altri bisogni pubblici, mentre nelle vie acquee rinunzia ad ogni interesse sul capitale impiegato e non riprende neanche quanto spende per la manutenzione e pei miglioramenti continui [1]. Ora a noi non importa il giudicare se sia opportuna questa disparità così evidente di trattamento, ma ci preme di rilevare che di essa è necessario tener conto quando si voglia paragonare con un giusto criterio i due mezzi di trasporto di cui attualmente ci occupiamo.

Del resto la comparazione non si può fare mettendo di fronte le ferrovie a tutte le vie acquee in genere, ma si deve prendere in considerazione la grandissima varietà che queste ultime presentano. E distinguendo intanto le vie naturali da quelle artificiali, è chiaro che le prime possano muovere una concorrenza molto più intensa alle ferrovie che non le seconde, perchè i fiumi ed i laghi permettono un maggior traffico e non hanno come i canali l'interesse e l'ammortamento sui capitali d'impianto. I trasporti sul Reno e sull'Elba, dice l'Ulrich, tendono ad accostarsi a quelli delle ferrovie per la rapidità, per la regolarità e per la sicurezza, mentre nessuna ferrovia potrà offrire per molto tempo ancora dei noli così bassi a tonnellata chilometro come quelli che sono usuali su quei due fiumi [2]. Difatti sui fiumi il costo del trasporto è per le merci

[1] ULRICH, op. cit., p. 111-14, 138-41 e 170. — COHN, op. cit., p. 838-39.
[2] op. cit., p. 68 e 162.

povere la metà e per le merci di maggior valore, come petrolio, zucchero e cereali, un terzo o un quarto delle tariffe ferroviarie [1]. Ma anche le vie acquee artificiali non si trovano tutte nelle stesse condizioni rispetto alle ferrovie; e sarà necessario distinguere a tal uopo i canali che hanno tali dimensioni da permettere la navigazione a bastimenti in tutto simili a quelli che solcano gli oceani; i canali che per la loro costruzione, per la larghezza della via e per l'ampiezza delle conche sono navigabili da grandi vapori di poca pescagione come quelli che scorrono sui fiumi; e finalmente i canali da barche, che avevano una volta un'assoluta prevalenza, in cui i veicoli non possono essere che piccoli e la trazione è di solito data dalla forza dell'uomo o da cavalli. È naturale che queste tre specie di canali compiano uffici differenti per il traffico e non stieno nella stessa relazione di fronte agli altri mezzi di trasporto. I canali della prima specie, quando si trovano sopra una linea che offra un movimento ampio e crescente, sono sempre in grado di competere con le ferrovie, perchè presentano tutti i vantaggi della navigazione marittima, con qualche inconveniente di meno. È vero che il costo di costruzione è spesso elevatissimo; ma l'efficacia di un canale grande è superiore a quella di parecchie linee ferroviarie e le spese di manutenzione sono molto più piccole. I canali della seconda e della terza specie si trovano rispettivamente in una posizione inferiore di fronte a quelli della prima, giusto appunto perchè si allontanano sempre più dalle condizioni caratteristiche della navigazione marittima. Nei canali più stretti, in particolar modo, l'inferiorità risulta anche dalla impossibilità di adottare il vapore come forza motrice. Diceva uno scrittore americano: la concorrenza tra canali e ferrovie in questo paese non ha mai dato una vittoria nel vero senso della parola al trasporto per terra sopra al trasporto per acqua; la vittoria fu della macchina a vapore contro i cavalli e contro meschinissimi cavalli. Ora perchè l'applicazione del vapore non rechi guasti ai canali, è necessario, come sappiamo, che essi non sieno troppi angusti. Oltre a ciò, coll'aumento nelle dimensioni dei canali non crescono in proporzione le spese per scavarli; più grandi sono le navi e più favorevole diventa il rapporto fra peso utile e peso morto da trascinarsi, e la spesa di trazione della nave non aumenta in proporzione coll'aumento del tonnellaggio della nave stessa; onde le spese totali di trasporto diminuiscono rapidamente col crescere della quantità di carico accumulato sullo stesso veicolo. Il prof. Haupt ha stabilito il principio che « il costo del movimento per acqua è inversamente proporzionale alla pescagione della nave », traendolo da questi fatti: il costo di trasporto sul canale Erie con navi di meno che 5 piedi di pescagione è 3 millesimi per ton-

[1] *Statistical Journal*, cit., p. 391.

nellata miglio, sui grandi laghi con navi che pescano da 14 a 16 piedi 1.2 millesimi, sull'oceano con navi pescanti 25 piedi 0.5 millesimi. Le reciproche delle pescagioni delle navi — $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{15}$, $\frac{1}{25}$ — sono una all'altra in ragione di 1, 0.33 e 0.20; e i noli — 3, 1.2 e 0.5 — sono in ragione di 1, 0.40 e 0.17, essendo così le due ragioni quasi uguali. E perciò le condizioni necessarie perchè i canali possano fare concorrenza alle ferrovie sono: che essi trovino una sufficente quantità di traffico da trasportare a distanze relativamente grandi; che abbiano dimensioni tali nella via e nelle conche da permettere la navigazione a bastimenti di almeno 500 tonnellale; e che le rive siano costruite in maniera da render possibile l'uso di forze motrici più efficaci, come sarebbe il vapore [1].

Ma per fare il paragone tra le ferrovie e le vie acquee non basta considerare in queste ultime solo quelle che hanno una relativa superiorità; è necessario tener conto pure delle varie specie di merci da trasportarsi, dei bisogni diversi a cui devono soddisfare i mezzi di trasporto, e dell'importanza che hanno in certi casi anche i mezzi di trasporto meno perfetti. A tal uopo dobbiamo cominciare dal vedere come si ripartisce il traffico complessivo nei paesi che hanno dato un grande sviluppo tanto alle ferrovie come alla navigazione interna. In Germania la cifra totale del traffico sulle vie acque è di 9 541 000 tonnellate per il 1873 e di 30 522 000 tonnellate per il 1891. Se si tien conto che per il 1873 mancano le cifre di alcuni porti, l'aumento della navigazione interna in circa 20 anni si può calcolare sia stato del 300 per cento; mentre nelle ferrovie furono trasportate 120 milioni di tonnellate nel 1873 e 229 milioni nel 1891, con un aumento del 90 per cento, ad onta che in questo periodo la rete ferroviaria sia salita da 23 890 km. a 42 269, ossia del 77 per cento. Nel 1875, dice il Sympher, i 26 500 km. di ferrovie ebbero un movimento di 10 900 000 000 tonnellate chilometri; i 10 000 km. di vie acquee di 2 900 000 000 ton. km.; cosicchè il traffico complessivo andò per il 79 per cento sulle ferrovie e per il 21 per cento sulle vie acquee, e il traffico chilometrico fu di 410 000 tonnellate sulle prime e di 290 000 sulle seconde. Nel 1885 le ferrovie salite a 37 000 km., con un aumento del 40 per cento, ebbero un movimento di 16.6 miliardi di tonn. km.; i 10 000 km. di vie acquee 4.8 miliardi; le une, dunque, assunsero il 77 per cento, le altre il 23 per cento del movimento totale; le une ebbero un traffico chilometrico di 450 000 tonnellate, le altre di 480 000; e la lunghezza media dei trasporti dal 1875 al 1885 salì sulle ferrovie da 125 a 166 km., sulle vie acquee da 280 a 350 km. [2]. E questo aumento continua anche negli anni successivi: dal

[1] Johnson, op. cit., p. 73-89.
[2] Ulrich, p. 61-62.

1875 al 1895 le merci trasportate per navigazione interna sono cresciute da 2900 milioni di tonnellate chilometri a 7500 milioni, o del 159 per cento, mentre quelle trasportate per ferrovia salivano da 10 900 a 26 500 milioni di tonn. km., o del 143 per cento [1].

Anche in Francia il paragone tra le ferrovie e la navigazione interna rivela un accrescimento proporzionale molto maggiore in quest' ultima. Il tonnellaggio chilometrico delle ferrovie francesi nel 1890 fu di 11 759 084 088 e quello delle vie acquee di 3 216 073 334; mentre le cifre del 1881 erano rispettivamente di 10 752 834 568 ton. km. e 2 174 531 107; e per ciò, mentre il movimento delle ferrovie ha uno sviluppo del 9.3 per cento in 10 anni, o meno di 1 per cento all'anno, lo sviluppo nelle vie acquee è di 47.8 per cento, o circa 4.8 per cento all'anno [2]. Nel 1875 sulle vie acquee francesi va il 18 per cento del traffico totale, nel 1899 il 22 per cento [3]. Nell'America settentrionale pure si nota un incremento nei trasporti sulle vie navigabili, corrispondente ad una diminuzione in quello delle ferrovie. Così è bastato ribassare i pedaggi sui canali del Canadà per far sì che dal 1885 al 1886 il grano trasportato a Montreal discendesse per ferrovia da 10 007 061 a 6 685 000 *bushels* e crescesse per acqua da 6 559 000 *bushels* a 11 366 000 [4].

Sulla repartizione del traffico tra ferrovie e vie acquee esercita una grande influenza la posizione geografica. Nel 1885 a Berlino sopra un movimento di 6 852 000 tonn. di merci, 3 504 000 vennero trasportate per ferrovia e 3 348 000 per acqua; in Amburgo 1 191 000 nel primo modo e 3 221 000 nel secondo, senza tener conto della navigazione marittima; a Magdeburgo per ferrovia 1 650 000 tonn. e per acqua 1 118 000; nei porti sul Reno 5 427 000 tonn. e 4 107 000; in Mannheim e Ludwigshafen per ferrovia 1 776 000 e per acqua 2 041 000 tonnellate [5]. Le vie acquee sono spesso preferite, anche ad onta di alcuni loro elementi di inferiorità, quando si trovano connesse colla navigazione marittima. Così il grano russo da Odessa va ai porti olandesi e tedeschi e da qui penetra nell' interno per mezzo del Reno e dell'Elba; ed anche quella parte di grano, che viene dalla Russia del nord, non entra in Germania per la via di terra più vicina e più comoda, ma dai porti di Libau e Riga va per mare a Königsberg e Danzica ed entra poi nelle bocche dell'Oder, dell'Elba e del Reno [6].

Non è poi sempre vero che le ferrovie trasportino solo oggetti di valore, prodotti industriali e merci che esigono un trasporto rapido e si-

---

[1] BIERMER, art. cit., p. 272.
[2] JOHNSON, op. cit., p. 42.
[3] MANGE, art. cit., p. 562.
[4] JEANS, op. cit., p. 223-24.
[5] *Stat. Journ.* cit., p. 385.
[6] ULRICH, op. cit., p. 83-84.

curo e che possono pagare di più, mentre spettino esclusivamente alle vie acquee le materie prime, le merci pesanti e quelle che si trasportano solo a prezzi bassi [1]. Sarebbe assurdo lo stabilire una regola generale basata su questi criteri. Su molti corsi d'acqua, in paesi che hanno poche ferrovie come la Russia, i fiumi e i canali si adattano ad ogni specie di trasporto. Sui canali degli Stati Uniti c'è un grande movimento di grano e di altre derrate in concorrenza colle ferrovie. E in Inghilterra sulla navigazione Aire e Calder si trasportano oltre minerali anche grandi quantità di merci di ogni genere [2]. In alcuni porti interni le merci di un certo valore preferiscono le vie acquee: nel 1885 Berlino ha ricevuto per ferrovia 150 000 tonn. di cereali e 760 tonn. di riso, mentre per acqua ne riceveva 250 000 e 2400; e Mannheim-Ludwigshafen riceveva per ferrovia 5000 tonn. di petrolio e 200 di riso, mentre ne aveva per acqua 24 000 e 4500. Ciò dipende perchè, se nelle merci povere è insignificante la differenza nel prezzo del trasporto tra le vie acquee e le ferrovie, invece per le merci di maggior valore la tariffa è da 3 a 4 volte più a buon mercato sui fiumi e da 2 a 3 volte sui canali; il che ha un'importanza grandissima specialmente per quanto è più lungo il percorso che deve fare una data merce. Onde il Todt è tratto a concludere: 1) che le vie acquee, contro all'opinione generale, partecipano anche al trasporto dei prodotti costosi; 2) che questa partecipazione va sempre crescendo; 3) che ciò non si spiega col semplice aumento del traffico generale, ma implica una preferenza accordata alle vie acquee perchè più economiche; 4) che questa diversione del movimento dei trasporti si applica su più vasta scala alle merci che hanno maggiori distanze da percorrere [3].

Se però, date certe condizioni, la navigazione interna assume anche trasporti ugualmente adatti per le ferrovie, non c'è dubbio che alcune merci preferiscono solo queste ultime, come ci sono del pari molte merci che sono adatte solo per le vie acquee. Così ad esempio le importazioni di Parigi nel 1890 furono di tonn. 4 037 719 per acqua e di tonn. 5 826 548 per ferrovia, ossia rispettivamente 41 e 59 per cento delle importazioni complessive. Ma nelle esportazioni, invece, che consistono principalmente in merci manifatturate di grande valore, i trasporti per acqua furono di 953 834 tonn. e per ferrovia di 2 335 252, con una percentuale rispettiva di 29 e 71 [4]. Dunque gli articoli di Parigi, come in generale le merci sopraffini, preferiscono i trasporti per strada ferrata. D'altro lato i minerali, i prodotti agricoli e le merci manifatturate voluminose e di poco

[1] Mange, art. cit., p. 564.
[2] Jeans, op. cit., p. 441.
[3] *Stat. Journ.* cit, p. 384-87.
[4] Johnson, op. cit., p. 69-70.

valore più spesso vanno di preferenza sulle vie acquee. Sui grandi laghi americani nel 1889 il tonnellaggio trasportato era per 27.96 % ferro, 24.97 % legname, 22.24 % carbone e 12.39 % grano, onde questi quattro generi comprendevano l'87.56 % di tutto il traffico. Sul fiume Ohio sopra un totale di 5 523 857 tonnellate imbarcate, tonn. 65 550 erano di sale, 176 877 di argilla, sabbia e pietre, 617 493 di prodotti forestali e 4 338 421 tonn. di carbone. Anche sui fiumi tedeschi il carbone è l'elemento più importante del traffico: sul Reno rappresenta il 72.26 % dei trasporti, sull'Oder il 27 % e sull'Elba il 18 %. Il legname viene in secondo luogo. Le pietre e i materiali da costruzione formano un elemento considerevole del traffico sull'Elba e sui suoi tributari. Argilla, cemento, calce, cereali, vegetali e piante leguminose sono trasportati in grande quantità sul Reno e sull'Elba, insieme a metalli e a petrolio [1]. In Francia nel 1896 il traffico per acqua si ripartiva in tal modo: materiali da costruzioni 33 %, carbone 28 %, prodotti agricoli 14 %, legname 8 %, metalli 8 % e concimi 5 % [2].

Quando poi si tratta di merci che prendono molto spazio e che non starebbero in un vagone, di merci pericolose, come polvere, petrolio ecc., o di merci che non sopportano lo scotio delle ferrovie, come terraglie, fluidi in palloni di vetro, carbone in pezzi, allora qui non esiste più scelta e il trasporto deve di necessità farsi per acqua. Difatti in Inghilterra la società ferroviaria Lancashire e Jorkshire e la Midland acquistarono canali nella loro regione espressamente per affidare a questi il trasporto di vasellami e terre cotte; le ferrovie dei distretti agricoli hanno fatto passare nei canali di loro proprietà il trasporto di concimi, mattoni, tubi, prodotti agrari ecc.; e le ferrovie, che possono farlo, trasmettono ai canali il trasporto di materiali pericolosi, di polvere ed esplosivi, di petrolio ecc. Specialmente le terraglie, costituiscono un trasporto così esclusivamente adatto per le vie acquee, che sempre in Inghilterra vediamo i proprietari del canale Bridgewater fare impianti colossali di docks, bacini ecc. per questa specie di traffico; ciò che dimostra come grandi sacrifizi finanziari possano permettersi e giustificarsi in una via acquea non lunga, quando essa si trova in un distretto, il cui principale prodotto da trasportarsi è per sua natura più adatto al trasporto per acqua che a quello per ferrovia [3].

---

[1] JOHNSON, op. cit., p. 40. — *Stat. Journ.* cit., p. 381.
[2] COLIN, op. cit., p. 209.
[3] WEBER, op. cit., p. 96-97 e 119-20.

VI.

Da queste considerazioni e da questi fatti è facile intuire come la navigazione interna possa fare un' efficace concorrenza alle ferrovie in molti casi, ed in molti altri presti ad esse un valido aiuto, cooperando con quelle a dare un sano sviluppo al sistema generale dei trasporti di ogni paese. Le vie acquee possono far concorrenza alle ferrovie principalmente per il buon mercato del trasporto. In occasione del progetto di canale tra il Reno e l'Elba si è calcolato che il nolo di un carico di 600 tonnellate di carbone per ferrovia o per acqua presenterà queste differenze:

	per ferrovia Marchi	per canale Marchi	meno per acqua Marchi	meno per cento
Da Herne a Annover (260 km.)	3480	2058	1422	41 %
Id. a Schönebeck (444 km.)	5400	3600	1800	33 $^1/_3$ »
Id. a Mannheim (393 km.)	4980	2328	2652	53 »[1]

Il nolo da Amburgo ad Aussig in Boemia era nel 1886 sull'Elba di 37 per cento più basso che quello della ferrovia e per la navigazione all'ingiù di 67 per cento meno; da Vienna ad Amburgo il risparmio per acqua era di 48 $^1/_2$ per cento, sul Reno da Mannheim a Rotterdam del 70 per cento e sul Volga fino a Pietroburgo pei trasporti di grano da 40 a 60 per cento [2]. Sulle vie acquee tedesche troviamo dei noli di 0.5 pf. pei carboni e per merci di valore maggiore come grano e zucchero, mentre per le merci imballate la tariffa arriva appena a 1 pf. per tonnellata chilometro; sulle ferrovie invece le tariffe regolari vanno da 2.2 a 22 pf. per tonn. km., ed anche le tariffe speciali, che discendano a 1.25 pf. pei carboni, a 2.5 per il grano e a 3.5 pf. per merci imballate, sono tutte più alte di quelle dei trasporti per acqua [3]. Fra le miniere di carbone fossile del Lancashire e Londra il nolo per ferrovia è di 8 scell. per tonnellata, sul canale di poco più di 2.6. Nello Stato di New-York la media

[1] BIERMER, art. cit., p. 264.
[2] SCHLICHTING, art. cit., p. 639
[3] ULRICH, op. cit., p. 75-76.

delle tariffe ferroviarie e di quelle sui canali presentava queste differenze rilevanti nei seguenti anni:

	per ferrovia cents	per canali cents
1868	2.45	0.87
1878	1.40	0.42
1880	1.29	0.49
1882	1.18	0.42

E se fra Chicago e New-York la ferrovia ha stabilito un nolo equivalente a 0.174 den. per tonnellata miglio, mentre la media per tutti gli Stati Uniti era di 0.450 den., si deve alla concorrenza delle vie acquee, su cui lo stesso percorso viene a costare 1/8 di denaro per tonnellata miglio [1].

Difatti quando i canali sono chiusi alla navigazione in alcuni mesi di inverno le ferrovie rialzano subito le tariffe: così il trasporto da Chicago a New-York costava nel 1879 fr. 11.04 in maggio e fr. 44.15 in novembre. E se anche in seguito le variazioni non si presentano in modo così violento, sono sempre però abbastanza sensibili, come lo dimostra l'esempio del 1884, in cui i due punti estremi furono di fr. 16.56 e 33.11 [2]. E del pari da S. Louis a New-York la tariffa ferroviaria par i grani cambiò nel 1888 da 10 cents al *bushel* in settembre a 29 in dicembre e gennaio, allorchè il fiume Mississipì era chiuso al traffico. È dunque vero quello che asseriscono alte autorità in America, che cioè « un sistema nazionale di comunicazioni interne per acqua deve riguardarsi come il mezzo più certo ed efficace per regolare le tariffe ferroviarie e per assicurare al pubblico i vantaggi di un trasporto a buon mercato ». « Il grande valore delle vie acquee consiste non tanto nel volume di traffico realmente trasportato, quanto negli effetti indiretti che esse provocano, costringendo le ferrovie a ribassare i noli ». E nella relazione al Senato, la Commissione d'inchiesta riunita nel 1885 per istudiare gli effetti delle vie acquee sui noli ferroviari, concludeva riconoscendo che esse sono i più efficaci mezzi per ribassare e regolare questi noli. « La loro influenza, diceva la relazione, non è confinata entro i limiti del territorio immediatamente accessibile alle comunicazioni per acqua, ma si estende più in là, e controlla le tariffe fino ai punti più remoti ed interni, dove linee concorrenti raggiungono mezzi di trasporto per acqua. La concorrenza

[1] JEANS, op. cit., p. 388, 381 e 379-80.
[2] PONTZEN e FLEURY, op. cit., p. 54-62.

tra le ferrovie o prima o poi conduce ad accordi e a consolidazioni, ma nè gli uni nè le altre riescono ad assicurarsi noli elevati di fronte alla concorrenza diretta di vie acquee naturali od artificiali». E perciò la commissione conclude che queste, quando sono situate in posizione favorevole, perfezionate adeguatamente e mantenute a dovere, forniscono il mezzo più a buon mercato ora conosciuto di trasporti a grandi distanze, e devono continuare ad esercitare nel futuro, come hanno invariabilmente esercitato in passato, una influenza di controllo e di regolatore benefico sopra le tariffe di tutti gli altri mezzi di trasporto [1].

Ma le vie acquee e le ferrovie, in quanto hanno spesso un ufficio loro proprio, più che in lotta nemica tra loro sono di frequente chiamate a completarsi reciprocamente in una cooperazione armonica. Se è vero che le vie acquee più efficaci sono e devono essere concorrenti delle ferrovie, non prendono però da queste esclusivamente il loro carico, ma creano una nuova vita economica, portano alla luce tesori inesplorati, aumentano e ramificano gli scambi ed accrescono la quantità di merci trasportate a benefizio di tutte le vie di comunicazione. Secondo il Fleury il 70 per cento del reddito lordo delle ferrovie francesi proviene da un traffico, che è per sua natura estraneo alle vie acquee, mentre il 9-10 per cento del reddito totale delle strade ferrate può dirsi che venga loro sottratto dalla navigazione interna [2]. Nè ciò deve meravigliarci, perchè non tutto il tonnellaggio trasportato per acqua andrebbe sulle ferrovie se le vie acquee non esistessero. Le spese di trasporto determinano entro una vasta scala la quantità di merci da trasportarsi, in quanto i noli bassi danno al tonnellaggio già esistente un più ampio mercato ed introducono in commercio nuovi articoli, come per esempio sabbia, pietre, paglia, sostanze fertilizzanti e legnami, che prima non erano in grado di sopportare le spese di trasporto. Così per esempio le barche che scendono dall'Alto Adige, cariche di ghiaia da strade carrozzabili, fanno ora pagare il trasporto in ragione di L. 0.06 alla tonnellata chilometro. Di solito questo materiale si ferma presso Chioggia e serve ad inghiaiare le strade per un raggio di circa 100 km. E siccome il costo di estrazione della ghiaia è di L. 0.60 per tonnellata, così il costo massimo della ghiaia stessa, oltre il quale non ne è più conveniente l'impiego è dunque:

$$0.60 + 0.06 \times 100 = \text{L. } 6.60.$$

Ora se coi progressi della navigazione interna anche da noi, si potesse ridurre il trasporto ai saggi che vigono all'estero, come per esempio a

---

[1] JOHNSON, op. cit., p. 54-62.
[2] SCHLICHTING, art. cit., p. 629. — BIERMER, art. cit., p. 277 e 284.

L. 0.018 per tonn. km., collo stesso prezzo di L. 6.60 la ghiaia dell'Adige potrebbe essere trasportata a 330 km. di distanza e si potrebbe impiegare sopra una superficie di terreno nove volte maggiore; onde supponendo che le strade abbiano uno sviluppo proporzionale alla superficie del terreno, s'impiegherebbe nove volte più ghiaia di ora, dando valore ad una merce che finchè è sul posto, dove la condussero le forze naturali, non val proprio nulla [1]. E ciò che si dice di questo prodotto speciale, può applicarsi del pari ai concimi o in generale a tante altre materie per loro stesse poverissime.

In tal modo le vie acquee, oltre creare il traffico per sè, lo procurano anche alle ferrovie, giacchè rendendo più a buon mercato le materie prime, ne facilitano la trasformazione, accrescono il consumo dei prodotti compiuti e aumentano gli scambi delle merci manifatturate che affluiscono naturalmente sulle ferrovie. Difatti la canalizzazione del Meno da Magonza a Francoforte, avvenuta nel 1886, ha dato un grande sviluppo tanto ai trasporti per acqua quanto a quelli per strade ferrate in quest'ultima città, come risulta dal seguente quadro:

Anni	Traffico per acqua e ferrovia tonnellate	per acqua tonnellate	per ferrovia tonnellate
1878	881 000	121 000	760 000
1884	1 015 000	151 000	864 000
1885	1 048 000	151 000	897 000
1886	1 088 000	156 000	932 000
1887	1 374 000	360 000	1 014 000
1888	1 749 000	517 000	1 232 000
1889	1 912 000	578 000	1 334 000
1890	2 103 000	697 000	1 406 000
1891	2 045 000	577 000	1 468 000
1892	2 212 000	709 000	1 503 000
1893	2 590 000	716 000	1 874 000
1894	2 616 000	841 000	1 775 000

Da queste cifre risulta che negli otto anni dal 1878 al 1886 il traffico ferroviario aumentò di 170 000 tonnellate circa, e che in seguito alla canalizzazione del Meno, da un lato il traffico per acqua sale da una media di 152 000 tonnellate a 841 000 ton., mentre d'altro lato anche quello per ferrovia cresce dal 1886 fino al 1894 di circa 840 000 tonnellate, ossia quasi si raddoppia [2].

[1] Mattei, op. cit., p. 124-25.
[2] Biermer, art. cit., p. 275.

E anche quando le vie acquee tolgono realmente una parte del traffico alle ferrovie, molte volte succede che tale sottrazione non rappresenta per queste ultime una vera perdita e può essere anzi in certi casi un indiscutibile guadagno. Così è stato provato che le ferrovie americane, assumendo il trasporto di merci povere e pesanti a saggi bassissimi, ne ricavano dei profitti insignificanti, che talvolta si risolvono anche in perdite; onde rinunziando a questa specie di traffico, possono dare una maggiore espansione, con meno spesa di capitale, al trasporto di merci a grande velocità o di viaggiatori. Nella stessa situazione si trovano le ferrovie che affluiscono a Londra, alle quali il trasporto di tonnellaggio a buon mercato, più adatto per la navigazione interna, porta in modo evidentissimo più danno che vantaggio. I treni della mattina e della sera sono affollati; il numero dei treni non può accrescersi che dentro certi limiti; e le stazioni esigerebbero una spesa molto elevata per ampliarsi e per essere sufficenti ad accogliere un traffico più intenso. È dunque molto opportuno che ognuno dei due mezzi di trasporto dia il massimo sviluppo a quella specie di traffico che per ognuno è più vantaggiosa, lasciando all'altro quei trasporti che esso può compiere a migliori condizioni. Così da un lato le ferrovie si vengono a scaricare di quei trasporti poco proficui, che ingombrano la strada, ritardano il movimento e le consegne; mentre le vie acquee alla lor volta si fanno aiutare dalle ferrovie nel raccogliere in certi punti e nel distribuire in altri quelle masse di merci, che la navigazione interna ha bisogno di trasportare e che non può prendere o lasciare da sè sola, non penetrando mai in tutte le parti di un paese [1].

Che le ferrovie possano estendere il loro movimento quasi senza limiti, è opinione da molti sostenuta [2], ma non accettabile. Se è vero che una ferrovia molto frequentata ha minori spese di esercizio di una che lo è poco, non si deve credere che quando il traffico è molto elevato, ogni aumento eserciti poca influenza su queste spese. L'accresciuto movimento esige non solo più locomotive e più vagoni, ma anche impianti più grandi; e se una tonnellata di merci in più o in meno non produce effetti sensibili sul costo complessivo, lo stesso non succede per un aumento di un milione di tonnellate in una ferrovia già a sufficienza attiva [3]. Ma si risponde che tutto ciò non può essere che una semplice questione di denaro: coi denari si possono avere vagoni e locomotive quante occorrono, ingrandire le stazioni e mettere due binari dove uno

---

[1] Johnson, op. cit., p. 64-69.

[2] Sax, op. cit., vol. II, p. 10. — Cohn, op. cit., p. 840. — Ulrich, op. cit., p. 135-36.

[3] Sympher, *Herr v. Nördling und die Koncurrenz von Kanalweg und Eisenbahn*, nel *Jahrbuch für Gesetzg, Verw. und Volksw.*, vol. IX, 1885, fasc. IV, p. 188-90.

non basta o quattro dove non bastan due [1]. E sia; consentiamo pure che si tratti di una questione di denaro; ma è necessario di vedere se il denaro così impiegato, venga ad esserlo nel miglior modo possibile. Il ministro dei lavori pubblici in Germania Thielen calcolava che per avere un aumento di 500 milioni di marchi nel movimento delle ferrovie fosse necessario di spendere 630 milioni per materiale mobile, 650 per nuovi impianti e 520 per nuove linee, ossia in tutto 1800 milioni di marchi. Se il canale progettato dal Reno all'Elba, che verrebbe a costare 260 milioni di marchi, togliesse alle ferrovie un quinto dell'aumento del loro traffico, anche la spesa per esse sarebbe ridotta di un quinto, ossia di 360 milioni di marchi, che è molto più di ciò che costerebbe il canale [2]. Si aggiunga poi che le ferrovie, quando si trovano in concorrenza con le vie acquee, non possono distogliere da queste ultime quella parte di traffico che spetta a loro naturalmente, se non ribassando moltissimo le tariffe. Ora quale convenienza ha una società ferroviaria a procedere in tal modo? Le 300 000 tonnellate di grano che il Reno porta a Mannheim, dice il v. Nördling, potrebbero benissimo essere assunte dalla ferrovia ad un nolo ugualmente basso; ma questo nolo basso dovrebbe applicarsi pure alle 400 000 tonnellate di grano che essa trasporta di già, e l'estendere anche a queste la riduzione di tariffa eliminerebbe certo ogni vantaggio derivante dal movimento accresciuto e si trasformerebbe forse in una perdita per l'operazione complessiva [3].

Non c'è dubbio che alle ferrovie può convenire di accettare alcuni trasporti anche a poco più del costo per completare i treni, ma non può convenire di trasportare sotto il costo grandi masse di merci con treni appositi. S'immagini, ad esempio, una ferrovia che trasportasse carbone da Dortmund ad Amburgo, facendo passare ogni giorno 30 pesanti treni ed altrettanti di ritorno vuoti, ostruendo tutti i passaggi e non potendo accogliere sull'intera linea nè persone, nè altri merci. Con un tale traffico, la ferrovia sarebbe al punto massimo di esaurimento, non potrebbe avere nessun sviluppo e potrebbe dirsi una linea dannosa di separazione per l'intero paese che attraversa; mentre un canale, proprio con un tale traffico, inizierebbe la sua vita prospera, potendo esso muovere con facilità una massa tripla di merci, da prendersi e sbarcarsi in qualunque luogo che tocca [4]. E che questo non sia un esempio creato artificialmente per dimostrare una tesi prestabilita, lo prova l'esperienza di Parigi nel 1871: quando dopo l'assedio si dovette riapprovvigionare la capitale francese, la Senna compiè il servizio dei trasporti assai meglio

---

[1] Ulrich, loc. cit.
[2] Biermer, art. cit., p. 265.
[3] Pontzen e Fleury, op. cit., p. 39-40.
[4] Meitzen, art. cit., p. 34-35.

delle ferrovie, perchè queste non riuscivano a dare sfogo alla grande quantità di merci che ingombrava le stazioni e che rendeva lento ed impacciato il movimento dei trasporti [1]. Dal che si potrebbe dedurre che anche la quantità del traffico esistente in una data regione influisca a risolvere ora in un senso ed ora in un altro il problema dei rapporti reciproci fra vie acquee e ferrovie. Su tale proposito è arrivato a conclusioni assai precise il Meitzen, il quale, basandosi sopra studi lunghi ed accurati, asserisce che in Germania le ferrovie sono superiori ai canali pei trasporti soliti fin che il traffico non giunga a 2 milioni di tonnellate per chilometro; mentre superato un tal limite, cessa la capacità di concorrenza delle ferrovie di fronte ai canali e questi ultimi, per il buon mercato, per la capacità di sviluppo, pei profitti che danno e per l'utilità economica generale, diventano indubbiamente e necessariamente superiori a qualunque linea ferroviaria [2].

VII.

Se dunque la navigazione interna ha tuttora, ed avrà sempre più in seguito, un posto assai importante nel sistema generale dei trasporti di ogni paese, non c'è nessuna ragione perchè anche in Italia non debba prendere un maggior sviluppo e non debba esser messa in grado di compiere l'ufficio che le spetta.

L'Italia ha, specialmente nella sua parte settentrionale, una vasta rete di fiumi e di canali navigabili, che misura 2500 chilometri e che con una spesa relativamente piccola potrebbe estendersi sensibilmente. La principale arteria di questa rete è il Po, che, in congiunzione coi canali della laguna veneta, è navigabile da Venezia a Pavia per mezzo d'imbarcazioni aventi metri 1.60 d'immersione. Da Pavia a Torino il fiume non ha più la profondità necessaria, in tutti i suoi tratti, per una regolare e continua navigazione; ma vi si potrebbe supplire con un canale laterale, che andasse dalla Sesia alla Dora Riparia. Degli affluenti del Po il Mincio è navigabile fino a Mantova, onde con un canale da Mantova a Peschiera si otterrebbe una comunicazione diretta per acqua col lago di Garda; anche l'Oglio, l'Adda e il Ticino sono in parte navigabili, ed oltre a ciò esiste già una comunicazione diretta tra il Po e il

[1] PONTZEN e FLEURY, op. cit., p. 42.
[2] art. cit., p. 90.

lago Maggiore per mezzo del Naviglio Grande di Milano e del Naviglio di Pavia che allaccia anche il lago di Como. Sulla riva destra del Po poche sarebbero le vie navigabili, ma la riattivazione ed il miglioramento dei navigli di Bologna, di Modena, di Ferrara, e la sistemazione del Panaro, del Reno e della Secchia, specialmente nei loro tronchi inferiori, potrebbero costituire una rete di navigazione interna molto più attiva di quello che non sia presentemente.

A questa linea principale si deve aggiungere l'Adige, che è già navigabile fino a Legnago e che potrebbe esserlo anche fino a Bolzano nel Trentino, regolarizzando il suo corso e costruendo dei canali nei tratti ove le acque scorrono troppo rapidamente. Vi sono poi canali già costruiti, che uniscono insieme i fiumi Fastino, Bacchiglione, Brenta e Musone, i quali unitamente ad altri mettono in comunicazione acquea le città di Este, Vicenza, Campo S. Martino e Mirano prima tra loro, poi con Padova, Venezia, Malamocco e Chioggia. E vi sono infine altri canali, che allacciano assieme presso la loro foce in laguna i fiumi Sile, Piave, Livenza e Meduna, Lemene, Tagliamento, Stella, Corno ed Ausa, congiungendoli tutti al porto di Venezia, dimodochè, partendo da Venezia e percorrendo questi canali, pei quali si va alla foce in laguna dei vari fiumi, si possono poi rimontare i fiumi stessi fin dove esistono le condizioni di navigabilità, cioè fino a Treviso, a Zenson, a Porto Buffolè, a Pordenone, a Portogruaro, a Palazzolo, a Nogaro e a Cervignano. Pochi altri corsi d'acqua adatti per la navigazione esistono nelle altre parti d'Italia, al di fuori del Tevere, dell'Arno e di qualche canale che unisce l'Arno col mare o col Serchio [1].

Il movimento complessivo sulla rete navigabile dell'alta Italia era calcolato dal generale Mattei intorno a 93 milioni di tonnellate-chilometri ogni anno, equivalente ad un percorso medio giornaliero di circa 100 tonnellate per ogni chilometro [2]. E scendendo a maggiori particolari, dalla Statistica Industriale delle provincie di Ferrara e Rovigo rileviamo che nello scalo di S. Paolo sul Volano arrivarono 1285 barche con 312 410 quintali di merci nel 1887 e 1029 barche con 307 650 quintali nel 1888, mentre nei medesimi due anni allo scalo di Pontelagoscuro gli arrivi furono rispettivamente di 491 barche con 201 570 quintali di merci e di 431 barche con 178 220 quintali [3]. Non abbiamo notizie precise sul movimento commerciale nei canali della laguna veneta e in quelli che uniscono i vari fiumi del Veneto e del Friuli; ma abbiamo invece qualche dato relativo

---

[1] Gallavresi, op. cit., p. 8-13. — Conferenza dell'on. Fazi, tenuta a Livorno e pubblicata nel *Corriere Toscano* dell'8 gennaio 1902.

[2] op. cit., p. 108.

[3] *Notizie sulle condizioni industriali della Provincia di Ferrara e Rovigo. Annali di Statistica*, fasc. XXIII, Roma, 1890, p. 18.

ai canali del Milanese. Sul Naviglio Grande il numero medio annuo delle barche cariche è di 2500 circa alla discesa e di 250 all'insù, con un tonnellaggio di 100 a 110 mila tonnellate, costituito principalmente da materiali per costruzioni e da legna da ardere, oltre poche merci e derrate. Sul Naviglio di Bereguardo sono 100 in media ogni anno le barche ascendenti e 40 quelle discendenti con 5500 tonnellate di carico; sul Naviglio di Pavia 3500 e 150 con un carico complessivo di 10 500 tonnellate; e sul Naviglio della Martesana 71 sono in media le barche ascendenti, 1900 quelle discendenti con un tonnellaggio di 57 000 tonnellate [1]. Quanto ai laghi dell'alta Italia, sappiamo che sul lago di Como ci sono 13 piroscafi e 3 rimorchiatori; sul lago Maggiore 9 piroscafi a ruote, 3 ad elice, 14 barche in ferro e 3 in legno; che nel 1891 il numero dei viaggiatori ascese a 218 881, mentre si trasportarono 120 203 quintali di merci; e che sul lago di Garda il movimento commerciale per il 1890 nei porti di Desenzano, Gargnano, Iseo, Limone S. Giovanni, Pisogne e Salò giunse a 229 105 tonnellate di merci imbarcate e sbarcate [2]. Anche sull'Arno e sul Tevere esiste un discreto movimento di trasporti, di cui però non conosciamo le cifre esatte; e in generale sui fiumi e sui canali dell'Italia settentrionale e centrale si trasportano anche ora molti prodotti e in special modo cereali, paglia, foraggi, ortaglie, strami, concimi, carboni, legnami, ghiaie, sabbia, pietrami, calci e cementi, laterizi d'ogni genere, ecc. [3].

Ma si tratta sempre ed ovunque di un movimento scarso e stentato, che se prova l'esistenza della navigazione interna anche da noi, dimostra pure che da noi non ha per ora trovato le condizioni favorevoli al suo sviluppo. Difatti l'elemento principale, su cui devono basarsi i trasporti per acqua è il buon mercato. Ebbene il Mattei affermava che in Italia il costo del trasporto per tonnellata-chilometro è sulle strade ordinarie di L. 0.25 a 0.30, sui canali di 0.092 e sulle ferrovie di 0.070 [4]. Com'è possibile che a queste condizioni le vie acquee lottino con le ferrovie, le quali, come già sappiamo, hanno a loro favore tanti elementi di superiorità? Se la navigazione interna vuole prosperare deve poter ridurre le tariffe dei trasporti, in modo da compensare gl'inconvenienti che essa innegabilmente presenta e da attrarre a sè quel traffico, che non è adatto per le ferrovie e che non sorgerebbe se non a noli bassissimi. Ora in

[1] L. SABBATINI, *Notizie sulle condizioni industriali della Provincia di Milano*, Milano, 1893, p. 88-89.

[2] *Notizie ecc. della Provincia di Como*, negli *Annali di Statistica*, fasc. LII, Roma, 1894, p. 20-21; *e della Provincia di Brescia* negli *Ann. ecc.*, fasc. XLIII, Roma, 1892, p. 20.

[3] BIGOTTI, op. cit., p. 36.

[4] op. cit., p. 109.

Italia questi noli bassissimi non sono possibili attualmente per le seguenti tre cause:

1ª per la grande differenza nelle dimensioni dei corsi d'acqua e specialmente nei loro manufatti, sostegni e sovrapassaggi, la quale esige diversità di galleggianti, ripetuti trasbordi, e rende impossibile alle barche di recarsi in quei luoghi dove il traffico è in un dato momento più intenso;

2ª per la lentezza della trazione, determinata in ascesa dalla velocità degli alaggi forniti da uomini, da cavalli e da buoi, affidata in discesa alla velocità della corrente dell'acqua, da cui risultano velocità minime ed irregolarissime, arresti inaspettati e trasporti discontinui;

3ª per la deficienza in alcuni punti nella profondità voluta, che interrompe la navigazione sull'intera rete, anche quando la minor profondità si trova soltanto in un tratto brevissimo [1].

A questi inconvenienti non sarebbe difficile il porre riparo. Difatti sui 2500 km. di corsi d'acqua dell'alta Italia, km. 2187 sono già larghi 12 metri o anche più, per cui pur lasciandoli quali sono, offrirebbero una via utile per una navigazione efficace e progredita; basterebbe per ciò di allargare alcuni canali che hanno dimensioni inferiori, portandoli tutti alla larghezza di 12 metri [2]. Quanto alla profondità, la stessa rete navigabile comprenderebbe secondo il Mattei:

Km.	1104	con profondità maggiore di	2		metri	
»	200	» tra	2	e 1.70	»	
»	185	» »	1.70	e 1.50	»	
»	100	» »	1.50	e 1.20	»	
»	480	» »	1.20	e 1.00	»	
»	328	» »	1.00	e 0.80	»	
»	103	» »	0.80	e 0.50	»	[3]

E siccome una profondità di 2 metri è sufficiente per la navigazione con barche grandi, così occorrerebbe approfondire poco più della metà dei corsi d'acqua già esistenti. Oltre a ciò sarebbe necessario modificare le attuali conche per superare i dislivelli, le quali sono ancora allo stato primitivo e dovrebbero essere sostituite da impianti più moderni e suscettibili del massimo traffico, come gli elevatori ed i piani inclinati. E finalmente, per accrescere la velocità, si dovrebbero abbandonare, specialmente dove il traffico è più intenso, i sistemi antiquati di trazione, sostituendovi la forza motrice del vapore, nei tratti in cui essa potesse trovare applicazione, e negli altri l'alaggio con motori elettrici, traendo

[1] Gallavresi, op. cit., p. 14-15.
[2] Mattei, op. cit., p. 183.
[3] op. cit., p. 179.

l'energia dalle cascate d'acqua numerosissime che già abbiamo e da quelle che si formerebbero con la sistemazione stessa della rete navigabile.[1] Con questi mezzi la navigazione interna potrebbe avere anche da noi un serio sviluppo, offrendo un sistema di trasporti a condizioni molto vantaggiose e a saggi certamente assai inferiori di quelli delle ferrovie.

Il Mattei calcola che per stabilire una grande linea di comunicazione tra Venezia e Pavia, per prolungare questa linea verso i passaggi alpini del Cenisio, del Gottardo e del Brennero, per allacciarla all' Emilia e al Bolognese, e prolungarla in laguna fino al confine austriaco, occorrerebbero delle spese d'impianto di 60 milioni di franchi, più 400 000 lire all'anno come spese d'esercizio. Ma con un tale impiego di capitali si eviterebbe la perdita inerente al deprezzamento dei corsi d'acqua già esistenti e che si avrebbe qualora non si adoprassero più, si darebbe vita e sviluppo ad un'industria di trasporti che dà lavoro ad una grande quantità di persone, si accrescerebbe di 2500 km. la rete viabile di grande potenzialità dell'Italia, si darebbe un maggior impulso all'agricoltura e alla industria e si accrescerebbero i mezzi difensivi del paese.[2] A questo programma così modesto e pur così benefico, che è validamente propugnato ora dal generale Bigotti, un apostolo della navigazione interna, e dallo ing. Gallavresi, una vera competenza tecnica, sarebbe assai difficile trovare delle obbiezioni. Certo se si trattasse di gettare centinaia di milioni di franchi in progetti fantastici o troppo arrischiati, se si trattasse di fare dei nuovi impianti colossali e di creare dal nulla una rete navigabile, noi saremmo i primi ad emettere dei dubbi sull'esito più o meno favorevole dell'impresa; ma trattandosi di utilizzare dei corsi d'acqua che già esistono e che con poca spesa potrebbero rendere grandi servigi, i dubbi e le incertezze ci parrebbero addirittura fuor di luogo. È vero che la rete navigabile, di cui abbiamo sempre parlato, si trova tutta nell'alta Italia e sarebbe solo indirettamente vantaggiosa alle altre regioni del nostro paese; ma è appunto nell'alta Italia che l'industria e l'agricoltura sono più progredite, che è più intenso il movimento del traffico, e che è più necessario di trovare dei mezzi sussidiari alle ferrovie. Così mentre queste potranno compiere molto meglio il loro ufficio con l'aiuto della navigazione interna, essa, d'altro lato, colle sue basse tariffe, accrescerà il movimento degli scambi e darà incremento alla ricchezza di una regione, che ha già in sè tanti elementi favorevoli per una maggiore prosperità economica.

Camillo Supino.

---

[1] Gallavresi, op. cit., p. 15-23.
[2] op. cit., p. 378 e 137-38.

AMM. PROV. DI TORINO № 15929 BIBLIOTECA
116208

Periodico mensile, illustrato, che si occupa di:

- Marina militare e mercantile
- Astronomia e navigazione
- Costruzioni navali
- Macchine
- Elettricità
- Arti e scienze militari
- Industrie, commercio e traffici marittimi
- Pesca ed acquicoltura
- Geografia, colonie, ecc.
- Viaggi
- Storia e giurisprudenza marittima
- Igiene navale
- Cronaca nautica
- Notizie scientifiche
- Bibliografia
- Notizie del personale e delle navi della regia marina.

PREZZO DI ABBONAMENTO.

Regno d'Italia, Alessandria d'Egitto e Tunisi . . . . . L. 18
Paesi facenti parte dell'Unione postale . . . . » 25
Paesi non facenti parte dell'Unione postale, le spese di posta in più.

Un fascicolo separato L. 5.

AVVERTENZE.

Le richieste d'abbonamento, quelle per acquisto di fascicoli, annate arretrate, ecc., nonchè i « reclami » e qualsiasi comunicazione riguardante la Redazione o l'Amministrazione dovranno sempre indirizzarsi alla

DIREZIONE DELLA « RIVISTA MARITTIMA »
ROMA.

L'abbonamento è annuo e comincia sempre dal 1° gennaio. Non si accettano abbonamenti parziali. I signori librai dedurranno lo sconto del 10 per cento soltanto su lire 18, tanto in Italia che all'estero.

Il pagamento degli abbonamenti contratti fuori d'Italia deve essere fatto in oro.

Nel caso di cambiamento di dimora o di trasbordo, gli abbonati sono pregati di darne avviso alla Direzione della *Rivista Marittima* prima del 5 d'ogni mese, poichè da ciò dipende principalmente il pronto e sicuro recapito dei fascicoli. Sarebbe desiderabile, per maggior sicurezza, che gli associati soggetti a mutare frequentemente e improvvisamente dimora durante l'anno assegnassero un recapito stabile.